(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年11月15日(15.11.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/207478 A1

(51) 国際特許分類:
H04S 7/00 (2006.01) *H04S 1/00* (2006.01)
H04R 3/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2018/012070

(22) 国際出願日： 2018年3月26日(26.03.2018)

(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 2017-093170 2017年5月9日(09.05.2017) JP

(71) 出願人:株式会社ソシオネクスト(SOCIONEXT INC.) [JP/JP]; 〒2220033 神奈川県横浜市港北区新横浜二丁目１０番２３ Kanagawa (JP).

(72) 発明者:宮阪 修二(MIYASAKA, Shuji).

(74) 代理人:吉川 修一, 外(YOSHIKAWA, Shuichi et al.); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島５丁目３番１０号タナカ・イトーピア新大阪ビル６階新居国際特許事務所内 Osaka (JP).

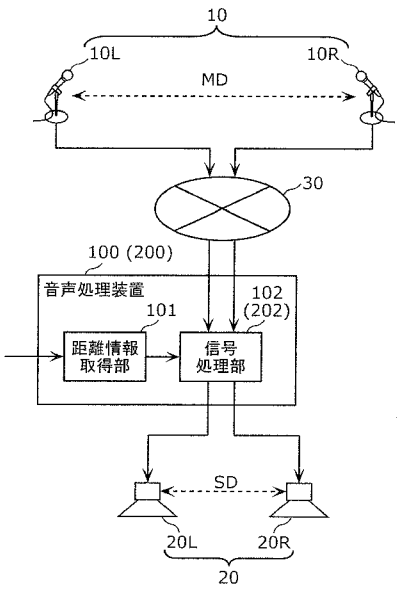
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,

(54) **Title:** SOUND PROCESSING DEVICE AND SOUND PROCESSING METHOD

(54) 発明の名称： 音声処理装置及び音声処理方法

[図1]



100(200) Sound processing device
101 Distance information acquisition unit
102(202) Signal processing unit

(57) **Abstract:** A sound processing device (100) is provided with: a distance information acquisition unit (101) that acquires information relating to a first distance between stereo microphones (10) and a second distance between stereo speakers (20); and a signal processing unit (102) that, in accordance with the first distance and the second distance, processes a stereo sound signal picked up by the stereo microphones, thereby adjusting a stereo feeling experienced when the stereo sound signal is reproduced from the stereo speakers.

(57) 要約：音声処理装置（１００）は、ステレオマイクロホン（１０）間の第１距離及びステレオスピーカ（２０）間の第２距離に関する情報を取得する距離情報取得部（１０１）と、ステレオマイクロホンで収音されたステレオ音声信号を、第１距離及び第２距離に応じて処理することで、ステレオ音声信号がステレオスピーカから再生される際のステレオ感を調整する信号処理部（１０２）と、を備える。

WO 2018/207478 A1

[続葉有]

SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 音声処理装置及び音声処理方法

技術分野

[0001] 本発明は、ステレオ音声信号を処理する音声処理装置及び音声処理方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、テレビ放送のみならず、インターネット網を伝送媒体として用いた様々なスポーツ競技の中継放送が広く行われている。このようなインターネット放送では、様々なスポーツ競技の音声信号が収音され、インターネットに接続可能な様々な機器で音声信号が再生される。つまり、スポーツ競技のインターネット放送では、多様な収音環境で収音された音声信号が多様な再生環境で再生される。

[0003] ところで、特許文献１では、２つのスピーカを用いて仮想的に立体的な音場をリスナーに提供する技術が提供されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第２０１５／０８７４９０号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上述したように、スポーツ競技のインターネット放送では、多様な収音環境で収音された音声信号が多様な再生環境で再生されるため、臨場感が豊かな音声再生を実現することが難しい。

[0006] そこで、本発明は、収音環境及び再生環境に適した臨場感豊かな音声再生を実現することができる音声処理装置又は音声処理方法を提供する。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一態様に係る音声処理装置は、ステレオマイクロホン間の第１距離及びステレオスピーカ間の第２距離に関する情報を取得する取得部と、前

記ステレオマイクロホンで収音されたステレオ音声信号を、前記第１距離及び前記第２距離に応じて処理することで、前記ステレオ音声信号が前記ステレオスピーカから再生される際のステレオ感を調整する信号処理部と、を備える。

[0008] なお、これらの包括的又は具体的な態様は、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラム又はコンピュータ読み取り可能なＣＤ－ＲＯＭなどの記録媒体で実現されてもよく、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラム及び記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。

発明の効果

[0009] 本発明の一態様に係る音声処理装置又は音声処理方法は、収音環境及び再生環境に適した臨場感豊かな音声再生を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図１は、実施の形態１及び２における音声処理システムを示すブロック図である。

[図2]図２は、実施の形態１におけるスポーツ競技と収音環境との関係を示す表である。

[図3]図３は、実施の形態１におけるＭＤの一例を示す図である。

[図4]図４は、実施の形態１におけるＭＤの他の一例を示す図である。

[図5]図５は、実施の形態１におけるＳＤの一例を示す図である。

[図6]図６は、実施の形態１におけるＳＤの他の一例を示す図である。

[図7]図７は、実施の形態１におけるＳＤの他の一例を示す図である。

[図8]図８は、実施の形態１に係る音声処理装置の処理動作を示すフローチャートである。

[図9]図９は、実施の形態１における第１信号処理を示すフローチャートである。

[図10]図１０は、実施の形態１における第１信号処理の原理を説明するための図である。

[図11]図１１は、実施の形態１におけるＳＤ／ＭＤと第１信号処理のための

パラメータβとの関係の例を示すグラフである。

[図12]図１２は、実施の形態１における第１信号処理を説明するための図である。

[図13]図１３は、実施の形態１における第２信号処理を示すフローチャートである。

[図14]図１４は、実施の形態１におけるＳＤ／ＭＤと第２信号処理のためのパラメータとの関係の例を示すグラフである。

[図15]図１５は、実施の形態１における第２信号処理を説明するための図である。

[図16]図１６は、実施の形態２における第１信号処理を示すフローチャートである。

[図17]図１７は、実施の形態２における第１信号処理の原理を説明するための図である。

[図18]図１８は、実施の形態２における第１信号処理の原理を説明するための図である。

[図19]図１９は、実施の形態２におけるＳＤ／ＭＤと第１信号処理のためのパラメータとの関係の例を示すグラフである。

[図20]図２０は、実施の形態２におけるパラメータを説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0011] （本発明の基礎となった知見）

スポーツ中継における臨場感は、その競技に特徴的な音がその音が発生している方向から聴こえることにより高まると考えられる。スポーツ競技に特徴的な音は、攻守の両エンドで多く発生している。

[0012] しかしながら、攻守の両エンドにステレオマイクロホンを配置して競技の音を収音したとしても、携帯端末や家庭用テレビ受像機では臨場感豊かな音声再生は難しい。これは、携帯端末や家庭用テレビ受像機のステレオスピーカ間の距離がスポーツ競技の攻守の両エンド間の距離（つまり、ステレオマ

イクロホン間の距離）より遥かに小さいため、本来の音の広がりが損なわれるからである。

[0013] 一方、パブリックビューイング会場などで音声再生する場合は、スポーツ競技の攻守の両エンド間の距離よりもステレオスピーカ間の距離が大きいことがある。この場合でも、本来の音場が損なわれるため、臨場感豊かな音声再生は難しい。

[0014] そこで、本発明の一態様に係る音声処理装置は、ステレオマイクロホン間の距離及びステレオスピーカ間の距離に基づいてステレオ音声信号を処理してステレオ感を調整することにより、臨場感豊かな音声再生を実現する。

[0015] 以下、実施の形態について、図面を参照しながら具体的に説明する。

[0016] なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも包括的または具体的な例を示すものである。以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態、ステップ、ステップの順序などは、一例であり、請求の範囲を限定する主旨ではない。また、以下の実施の形態における構成要素のうち、最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

[0017] また、各図は、必ずしも厳密に図示したものではない。各図において、実質的に同一の構成については同一の符号を付し、重複する説明は省略又は簡略化する。

[0018] （実施の形態１）

まず、実施の形態１について説明する。本実施の形態では、ステレオ感は、左チャネル信号が右耳に到達する量及び右チャネル信号が左耳に到達する量によって調整される。つまり、ステレオ感は、クロストーク成分の量によって調整される。以下に、このようなステレオ感の調整に関する音声処理装置及び音声処理方法について説明する。

[0019] ［音声処理システムの構成］

図１は、実施の形態１に係る音声処理装置１００を含む音声処理システムの機能ブロック図である。なお、図１の音声処理システムは、ステレオマイ

クロホン１０、ステレオスピーカ２０、及び音声処理装置１００を備える。

[0020] ［ステレオマイクロホン］

ステレオマイクロホン１０は、右チャネル信号及び左チャネル信号を含むステレオ音声信号を収音する。ステレオマイクロホン１０は、左マイクロホン１０Ｌ及び右マイクロホン１０Ｒを含む。

[0021] 左マイクロホン１０Ｌ及び右マイクロホン１０Ｒは、互いに第１距離（以下、ＭＤともいう）だけ離れて配置される。ステレオマイクロホン１０が収音したステレオ音声信号は、媒体３０を介して音声処理装置１００に送信される。媒体３０は、伝送媒体（例えばインターネット回線、放送電波等）であってもよいし、記録媒体（例えば光ディスク、半導体メモリ等）であってもよい。

[0022] スポーツ競技では、攻守の両エンドで、その競技に特徴的な音を発生することが多い。したがって、スポーツ競技の中継放送では、攻守の両エンド（例えばバスケットボールにおけるエンドライン）の近傍にステレオマイクロホン１０が配置されるとよい。このようにステレオマイクロホン１０が配置される場合、ＭＤは、スポーツの競技種別によって異なる。

[0023] 図２は、競技種別と攻守方向の長さとＭＤとの関係の一例を示す表である。攻守方向とは、スポーツ競技において攻撃側の選手と守備側の選手とが向かい合う方向を意味する。競技エリアが矩形状である場合、攻守方向は、競技エリアの長手方向と一致することが多い。

[0024] 図２において、ＭＤは、スポーツ競技の競技エリアにおける攻守方向の長さに応じて予め定められている。例えば、バスケットボールでは、攻守方向の長さが約２８ｍであり、ＭＤが約３０ｍである。また卓球では、攻守方向の長さが約２．７４ｍであり、ＭＤが約２．５ｍである。

[0025] ここで、ＭＤについてさらに詳細に説明する。図３は、実施の形態１におけるＭＤの一例を示す図であり、具体的にはバスケットボールにおけるステレオマイクロホン１０の配置例を示す図である。図４は、実施の形態１におけるＭＤの他の一例を示す図であり、具体的には卓球におけるステレオマイ

クロホン１０の配置例を示す図である。

[0026] バスケットボールでは、図３に示すように、左マイクロホン１０Ｌ及び右マイクロホン１０Ｒは、エンドライン近傍であって競技エリア１１外に配置される。この場合、ＭＤ（約３０ｍ）は、競技エリアの攻守方向の長さ（約２８ｍ）よりも少し長くなる。

[0027] 卓球では、図４に示すように、左マイクロホン１０Ｌ及び右マイクロホン１０Ｒは、卓球台１２の短辺近傍に配置され、例えば卓球台１２に埋め込まれる。この場合、ＭＤ（約２．５ｍ）は、競技エリアの攻守方向の長さ（約２．７４ｍ）よりも少し短くなる。

[0028] ［ステレオスピーカ］

ステレオスピーカ２０は、音声処理装置１００で信号処理されたスポーツ競技のステレオ音声信号を再生する。ステレオスピーカ２０は、左スピーカ２０Ｌ及び右スピーカ２０Ｒを含む。左スピーカ２０Ｌ及び右スピーカ２０Ｒは、互いに第２距離（以下、ＳＤともいう）だけ離れて配置される。

[0029] ここで、ＳＤについてさらに詳細に説明する。図５は、実施の形態１におけるＳＤの一例を示す図であり、具体的にはパブリックビューイング会場におけるステレオスピーカ２０の配置例を示す図である。図６は、実施の形態１におけるＳＤの他の一例を示す図であり、具体的には携帯端末におけるステレオスピーカ２０の配置例を示す図である。図７は、実施の形態１におけるＳＤの他の一例を示す図であり、具体的には家庭用のテレビ受像機におけるステレオスピーカ２０の配置例を示す図である。

[0030] 図５に示すように、パブリックビューイング会場２１では、大画面２２に映像が表示される。左スピーカ２０Ｌ及び右スピーカ２０Ｒは、大画面２２を挟んで配置される。本実施の形態のパブリックビューイング会場２１では、ＳＤを約１０ｍとする。

[0031] 図６に示すように、携帯端末２３は、ディスプレイ２４、左スピーカ２０Ｌ及び右スピーカ２０Ｒを備える。携帯端末２３は、例えば、スマートフォンあるいはタブレットコンピュータである。左スピーカ２０Ｌ及び右スピー

カ２０Ｒは、ディスプレイ２４を挟んで配置される。本実施の形態の携帯帯端末２３では、ＳＤを約０．１ｍとする。

[0032] 図７に示すように、テレビ受像機２５は、ディスプレイ２６、左スピーカ２０Ｌ及び右スピーカ２０Ｒを備える。左スピーカ２０Ｌ及び右スピーカ２０Ｒは、ディスプレイ２６の下方であって水平方向の端部近傍に配置される。本実施の形態のテレビ受像機２５では、ＳＤを約０．８ｍとする。

[0033] ［音声処理装置］

音声処理装置１００は、ステレオ音声信号を処理し、処理されたステレオ音声信号をステレオスピーカに出力する。音声処理装置１００は、距離情報取得部１０１と、信号処理部１０２と、を備える。

[0034] 距離情報取得部１０１は、ステレオマイクロホン間の第１距離（ＭＤ）及びステレオスピーカ間の第２距離（ＳＤ）に関する情報を取得する。例えば、距離情報取得部１０１は、ユーザインタフェースを介してリスナーから第１距離及び第２距離に関する情報を取得してもよい。また例えば、距離情報取得部１０１は、第１距離に関する情報を媒体３０を介して取得してもよい。この場合、第１距離に関する情報は、ステレオ音声信号に多重化されてもよいし、放送（あるいは配信）番組コンテンツの属性として多重化されてもよい。

[0035] 第１距離及び第２距離に関する情報は、第１距離の値及び第２距離の値をそれぞれ含んでもよいし、第１距離及び第２距離の比の値を含んでもよい。また、第１距離及び第２距離に関する情報は、スポーツ競技の種別を示す情報及び再生機器の種別を示す情報を含んでもよい。この場合、距離情報取得部１０１は、図２に示すような競技種別と第１距離とを対応付ける競技距離情報及び機器種別と第２距離とを対応付ける機器距離情報を予め保持し、それらの情報を参照して、第１距離及び第２距離に関する情報に含まれる競技種別及び機器種別に対応する第１距離及び第２距離を取得してもよい。

[0036] 信号処理部１０２は、ステレオマイクロホン１０で収音されたステレオ音声信号を、第１距離（ＭＤ）及び第２距離（ＳＤ）に応じて処理することで

、ステレオ音声信号がステレオスピーカ２０から再生される際のステレオ感を調整する。具体的には、信号処理部１０２は、第１距離に対する第２距離の比率の値（ＳＤ／ＭＤ）が閾値（Ｔｈ）より小さい場合に、ステレオ感を増加させるための第１信号処理をステレオ音声信号に行う。また、信号処理部１０２は、第１距離に対する第２距離の比率の値（ＳＤ／ＭＤ）が閾値（Ｔｈ）より大きい場合に、ステレオ感を減少させるための第２信号処理をステレオ音声信号に行う。なお、第１距離に対する第２距離の比率の値（ＳＤ／ＭＤ）が閾値（Ｔｈ）と等しい場合には、信号処理部１０２は、第１信号処理及び第２信号処理のどちらをステレオ音声信号に行ってもよいし、第１信号処理及び第２信号処理のどちらも行わなくてもよい。

[0037] このとき、閾値Ｔｈとしては、予め定められた「１」近傍の値が用いられればよい。「１」近傍の値としては、０．５以上１．５以下の値が用いられればよい。例えば、閾値Ｔｈとして「１」が用いられる場合は、ＳＤ／ＭＤ＜１（つまりＭＤ＞ＳＤ）の場合に第１信号処理が行われ、ＳＤ／ＭＤ＞１（つまりＭＤ＜ＳＤ）の場合に第２信号処理が行われる。

[0038] 本実施の形態では、第１信号処理は、ステレオスピーカ２０から出力される音のクロストーク成分を減衰させる処理であり、第２信号処理は、ステレオスピーカ２０から出力される音のクロストーク成分を増幅させる処理である。なお、第１信号処理及び第２信号処理の詳細については図面を用いて後述する。

[0039] ［音声処理装置の動作］

次に、以上のように構成された音声処理装置１００の動作について説明する。図８は、実施の形態１に係る音声処理装置１００の処理動作を示すフローチャートである。

[0040] まず、距離情報取得部１０１は、第１距離及び第２距離に関する情報を取得する（Ｓ１０１）。次に、信号処理部１０２は、ＳＤ／ＭＤをＴｈと比較する（Ｓ１０２）。ここで、ＳＤ／ＭＤがＴｈより小さい場合（Ｓ１０２のＹ）、信号処理部１０２は、ステレオ音声信号に第１信号処理を実行する（

Ｓ１０３）。一方、ＳＤ／ＭＤがＴｈ以上である場合（Ｓ１０２のＮ）、信号処理部１０２は、ステレオ音声信号に第２信号処理を実行する（Ｓ１０４）。

[0041] ［第１信号処理］

ここで、図９～図１２を参照しながら第１信号処理について具体的に説明する。図９は、実施の形態１における第１信号処理（Ｓ１０３）を示すフローチャートである。

[0042] 図９に示すように、まず、信号処理部１０２は、ＳＤ／ＭＤに基づいて、第１信号処理のためのパラメータβを決定する（Ｓ１１１）。信号処理部１０２は、決定されたパラメータβに基づいて立体音響の伝達関数［ＴＬ，ＴＲ］を導出する（Ｓ１１２）。最後に、信号処理部１０２は、立体音響の伝達関数［ＴＬ，ＴＲ］をステレオ音声信号に適用する（Ｓ１１３）。

[0043] ここで、パラメータβ及び立体音響の伝達関数［ＴＬ，ＴＲ］について、図１０及び図１１を参照しながら説明する。図１０は、実施の形態１における第１信号処理の原理を説明するための図である。

[0044] 図１０では、左スピーカからリスナーの左耳及び右耳に至る音の伝達関数がＬＤ及びＬＣと表され、右スピーカからリスナーの右耳及び左耳に至る音の伝達関数がＲＤ及びＲＣと表されている。また、仮想スピーカ（仮想音源）からリスナーの左耳に至る音の伝達関数がＬＶＤと表され、同じ仮想スピーカからリスナーの右耳に至る音の伝達関数がＬＶＣと表されている。ここでは、仮想スピーカの位置は、リスナーの顔の正面方向に対して９０度を有する左方向に固定されている。

[0045] 式１は、図１０において、リスナーの左耳及び右耳に到達する音声信号の目標特性を示す式である。具体的には、式１は、左耳には入力信号ｓに伝達関数ＬＶＤを乗じた結果である左耳元信号Ｉｅが仮想スピーカから到達し、右耳には入力信号ｓに伝達関数ＬＶＣを乗じた結果である右耳元信号ｒｅが仮想スピーカから到達するための目標特性を示している。

[0046]

[数1]

$$\begin{pmatrix} s\times LVD\times\alpha \\ s\times LVC\times\beta \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} LD & RC \\ LC & RD \end{pmatrix}\times\begin{pmatrix} TL \\ TR \end{pmatrix}\times(s) \qquad \text{式１}$$

[0047] ここで、αおよびβは、左右の耳に到達する音声信号の大きさを制御するためのパラメータである。具体的には、αは、左耳に到達する左耳元信号ｌｅの大きさを調整するための係数であり、βは、右耳に到達する右耳元信号ｒｅの大きさを調整するための係数である。

[0048] 式１を変形することにより、立体音響の伝達関数［ＴＬ，ＴＲ］は、式２のように表される。式２では、立体音響の伝達関数［ＴＬ，ＴＲ］は、空間音響の伝達関数の行列式の逆行列に［ＬＶＤ×α，ＬＶＣ×β］の定数列を乗じたものである。

[0049] [数2]

$$\begin{pmatrix} TL \\ TR \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} LD & RC \\ LC & RD \end{pmatrix}^{-1}\times\begin{pmatrix} LVD\times\alpha \\ LVC\times\beta \end{pmatrix} \qquad \text{式２}$$

[0050] ここで、αがβより十分大きい場合、左耳に到達する左耳元信号ｌｅの大きさが右耳に到達する右耳元信号ｒｅの大きさより十分大きい。つまり、左耳に大きな左耳元信号ｌｅが到達し右耳にはほとんど右耳元信号ｒｅが到達しない。この場合に、入力信号ｓとして左チャネル信号が用いられれば、左チャネル信号が右耳よりも左耳により多く到達する。つまり、クロストーク成分の量が減少するのでステレオ感が増加する。

[0051] 一方、αとβとが略同一である場合、左耳に到達する左耳元信号ｌｅの大きさが右耳に到達する右耳元信号ｒｅの大きさと略同一となる。したがって、この場合に入力信号ｓとして左チャネル信号が用いられれば、左チャネル信号が右耳にも多く到達する。つまり、クロストーク成分の量が減少しないのでステレオ感が増加しない。

[0052] ここで、α＝１－β（０≦β≦０．５）と定義した場合、βが０．５から減少するほどステレオ感が増加する。そこで、本実施の形態では、ＳＤ／ＭＤに応じて、第１信号処理のためのパラメータβを調整することでステレオ

感を調整する。

[0053] 図１１は、実施の形態１におけるＳＤ／ＭＤと第１信号処理のためのパラメータβとの関係の例を示すグラフである。図１１において、横軸はＳＤ／ＭＤの値を示し、縦軸はパラメータβの値を示す。ＳＤ／ＭＤとβとの関係として、ライン１５１及びライン１５２の２つの例が示されている。

[0054] ライン１５１では、βとＳＤ／ＭＤとは正比例の関係にある。ＳＤ／ＭＤが「０」の場合にβは「０」であり、ＳＤ／ＭＤが「１」の場合にβは「０．５」である。

[0055] 一方、ライン１５２では、ＳＤ／ＭＤがａ未満（０＜ａ＜１）の場合にβとＳＤ／ＭＤとが正比例し、ＳＤ／ＭＤがａ以上の場合に、βはＳＤ／ＭＤによらず一定値（０．５）をとる。この場合、ＳＤが所定距離以上確保されるときに、ステレオ感は特に強調されない。

[0056] ライン１５１及びライン１５２のいずれの場合も、βは、ＳＤ／ＭＤに対して単調非減少（広義の単調増加）である。この場合、ＳＤ／ＭＤが減少するほど、ステレオスピーカ２０から出力される音のクロストーク成分を減衰させることができ、ステレオ感を増加させることができる。

[0057] 信号処理部１０２は、図９のステップＳ１１１において、このように予め定められたβとＳＤ／ＭＤとの関係（ライン１５１、１５２等）に基づいてパラメータβを決定する。

[0058] なお、βとＳＤ／ＭＤとの関係は、図９に示す関係に限定されない。例えば、βとＳＤ／ＭＤとの関係は、ステップ関数で表されてもよい。また、βとＳＤ／ＭＤとの関係は、どのような形式で保持されてもよい。例えば、βとＳＤ／ＭＤとの関係は、数式の形式で保持されてもよいし、テーブル形式で保持されてもよい。

[0059] 例えば、バスケットボールの競技で収音されたステレオ音声信号をパブリックビューイング会場で再生する場合、ＳＤ／ＭＤとして０．３３（＝１０／３０）が得られる。この場合、信号処理部１０２は、ＳＤ／ＭＤが１（閾値）より小さいので、例えばライン１５１を参照して、ＳＤ／ＭＤ＝０．３

３に対応するβ＝０．１６５を決定し、さらにα＝１－β＝０．８３５と決定する。

[0060] 信号処理部１０２は、図９のステップＳ１１２において、ＳＤ／ＭＤに基づいて決定されたパラメータを用いて、式２に従って立体音響の伝達関数［ＴＬ，ＴＲ］を導出する。そして、信号処理部１０２は、図９のステップＳ１１３において、導出された伝達関数［ＴＬ，ＴＲ］をステレオ音声信号に適用する。

[0061] ステレオ音声信号への伝達関数［ＴＬ，ＴＲ］の適用について、図１２を参照しながら説明する。図１２は、実施の形態１における第１信号処理を説明するための図である。具体的には、図１２は、ステレオ音声信号への伝達関数［ＴＬ，ＴＲ］の適用を説明するための図である。

[0062] 図１２に示すように、信号処理部１０２は、左スピーカ２０Ｌのために、左チャネル信号に伝達関数ＴＬを適用し、右チャネル信号に伝達関数ＴＲを適用する。このように適用された信号に基づいて左スピーカ２０Ｌから音が出力される。さらに、信号処理部１０２は、右スピーカ２０Ｒのために、右チャネル信号に伝達関数ＴＬを適用し、左チャネル信号に伝達関数ＴＲを適用する。

[0063] このように適用された信号に基づいて右スピーカ２０Ｒから音が出力される。これにより、ステレオ音声信号がリスナーの左側及び右側の仮想音源からリスナーの左耳及び右耳に到達する立体的な音場が実現される。

[0064] ［第２信号処理］

次に、図１３～図１５を参照しながら第２信号処理について具体的に説明する。図１３は、実施の形態１における第２信号処理（Ｓ１０４）を示すフローチャートである。

[0065] 図１３に示すように、まず、信号処理部１０２は、ＳＤ／ＭＤに基づいて、第２信号処理のためのパラメータである重み係数ｗを導出する（Ｓ１２１）。

[0066] ここで、ＳＤ／ＭＤと重み係数ｗとの関係について図１４を参照しながら

説明する。図１４は、実施の形態１におけるＳＤ／ＭＤと第２信号処理のためのパラメータとの関係の例を示すグラフである。図１４において、横軸はＳＤ／ＭＤを示し、縦軸は重み係数ｗを示す。ＳＤ／ＭＤとｗとの関係として、ライン１６１が一例として示されている。

[0067] ライン１６１では、以下の式３が満たされている。このとき、ｗは、ＳＤ／ＭＤに対して単調非減少（広義の単調増加）である。つまり、ＳＤ／ＭＤが増加すればｗは少なくとも減少はしない。

[0068] [数3]

$$w = 0.5\left(1 - \frac{MD}{SD}\right) \qquad \text{式３}$$

[0069] 信号処理部１０２は、このようなＳＤ／ＭＤと重み係数ｗとの関係を参照して、ＳＤ／ＭＤから重み係数ｗを導出する。例えば、卓球の競技で収音されたステレオ音声信号をパブリックビューイング会場で再生する会場で再生する場合、ＳＤ／ＭＤとして４（＝１０／２．５）が得られる。この場合、ＳＤ／ＭＤが１（閾値）よりも大きいので、例えば信号処理部１０２は、式３にＳＤ／ＭＤ＝４を代入してｗ＝０．３７５を算出する。

[0070] 次に、信号処理部１０２は、導出された重み係数ｗに基づいてステレオ信号を混合する（Ｓ１２２）。つまり、信号処理部１０２は、左スピーカ２０Ｌ及び右スピーカ２０Ｒのために、左チャネル信号及び右チャネル信号を重み係数ｗに基づいて混合する。

[0071] このステレオ音声信号の混合について図１５を参照しながら具体的に説明する。図１５は、実施の形態１における第２信号処理を説明するための図である。

[0072] 図１５に示すように、信号処理部１０２は、左スピーカ２０Ｌのために、左チャネル信号に１－ｗを乗じた結果に、右チャネル信号にｗを乗じた結果を加算する。さらに、信号処理部１０２は、右スピーカ２０Ｒのために、右チャネル信号に１－ｗを乗じた結果に、左チャネル信号にｗを乗じた結果を加算する。このように重み係数ｗに基づいてステレオ音声信号が混合され、

混合された信号がステレオスピーカ２０から出力される。

[0073] このように、ステレオ信号を混合することで、左チャネル信号がリスナーの右耳に到達する量が増加し、右チャネル信号がリスナーの左耳に到達する量が増加する。つまり、ステレオスピーカ２０から出力される音のクロストーク成分が増幅され、ステレオ感が減少する。

[0074] ここでは、ＳＤ／ＭＤが増加するほど重み係数ｗが増加する。そして、重み係数ｗが増加するほどステレオ音声信号の混合量が増加する。つまり、ＳＤ／ＭＤが増加するほど、ステレオスピーカ２０から出力される音のクロストーク成分を増幅することができ、ステレオ感を減少させることができる。

[0075] ［効果等］

以上のように、本実施の形態に係る音声処理装置１００は、ステレオマイクロホン１０間の第１距離及びステレオスピーカ２０間の第２距離に関する情報を取得する距離情報取得部１０１と、ステレオマイクロホンで収音されたステレオ音声信号を、第１距離及び第２距離に応じて処理することで、ステレオ音声信号がステレオスピーカから再生される際のステレオ感を調整する信号処理部１０２と、を備える。

[0076] これにより、第１距離及び第２距離に応じてステレオ音声信号を処理することで、ステレオ感を調整することができる。したがって、収音環境及び再生環境に適したステレオ感を実現することができ、臨場感が豊かな音声再生を実現することができる。

[0077] また、本実施の形態に係る音声処理装置１００において、信号処理部１０２は、第１距離に対する第２距離の比率の値が閾値より小さい場合に、ステレオ感を増加させるための第１信号処理をステレオ音声信号に行ってもよい。

[0078] これにより、ステレオマイクロホン１０間の第１距離に対してステレオスピーカ２０間の第２距離が小さい場合に、ステレオ感を増加させることで、収音された方向から音が聴こえるようにステレオ音声信号を再生することができる。その結果、より臨場感が豊かな音声再生を実現することができる。

[0079] また、本実施の形態に係る音声処理装置１００において、第１信号処理は、ステレオスピーカ２０から出力される音のクロストーク成分を減衰させる処理であってもよい。

[0080] これにより、左チャネル信号がリスナーの右耳に到達する量を減少させ、右チャネル信号がリスナーの左耳に到達する量を減少させることができるので、ステレオ感を増加させることができる。

[0081] また、本実施の形態に係る音声処理装置１００において、第１信号処理では、第１距離に対する第２距離の比率の値が減少するほどステレオ感を増加させてもよい。

[0082] これにより、第１距離に対して第２距離が小さいほどステレオ感を増加させることができ、収音された方向から音が聴こえるようにステレオ音声信号を再生することができる。その結果、より臨場感が豊かな音声再生を実現することができる。

[0083] また、本実施の形態に係る音声処理装置１００において、信号処理部１０２は、第１距離に対する第２距離の比率の値が閾値より大きい場合に、ステレオ感を減少させるための第２信号処理をステレオ音声信号に行ってもよい。

[0084] これにより、ステレオマイクロホン１０間の第１距離に対してステレオスピーカ２０間の第２距離が大きい場合に、ステレオ感を減少させることで、収音された方向から音が聴こえるようにステレオ音声信号を再生することができる。その結果、より臨場感が豊かな音声再生を実現することができる。

[0085] また、本実施の形態に係る音声処理装置１００において、第２信号処理は、ステレオスピーカ２０から出力される音のクロストーク成分を増幅させる処理であってもよい。

[0086] これにより、左チャネル信号がリスナーの右耳に到達する量を増加させ、右チャネル信号がリスナーの左耳に到達する量を増加させることができるので、ステレオ感を減少させることができる。

[0087] また、本実施の形態に係る音声処理装置１００において、第２信号処理で

は、第１距離に対する第２距離の比率の値が増加するほどステレオ感を減少させてもよい。

[0088] これにより、第１距離に対して第２距離が大きいほどステレオ感を減少させることができ、収音された方向から音が聴こえるようにステレオ音声信号を再生することができる。その結果、より臨場感が豊かな音声再生を実現することができる。

[0089] （実施の形態２）

次に、実施の形態２について説明する。本実施の形態では、ステレオ感を増加させるための第１信号処理が実施の形態１と異なる。具体的には、本実施の形態の第１信号処理では、ステレオ感は、リスナーから２つの仮想音源に向かう２つの方向の角度によって調整される。以下に、実施の形態１と異なる点を中心に本実施の形態について図面を参照しながら具体的に説明する。

[0090] ［音声処理システムの構成］

本実施の形態に係る音声処理システムについて図１を参照して説明する。本実施の形態に係る音声処理システムは、音声処理装置１００及び信号処理部１０２の代わりに音声処理装置２００及び信号処理部２０２を備える。実施の形態２の他の構成要素については、実施の形態１と同様であるので、説明を適宜省略する。

[0091] 信号処理部２０２は、第１距離に対する第２距離の比率の値（ＳＤ／ＭＤ）が閾値（Ｔｈ）より小さい場合に、ステレオ感を増加させるための第１信号処理をステレオ音声信号に行う。また、信号処理部１０２は、第１距離に対する第２距離の比率の値（ＳＤ／ＭＤ）が閾値（Ｔｈ）より大きい場合に、ステレオ感を減少させるための第２信号処理をステレオ音声信号に行う。

[0092] 本実施の形態では、第１信号処理は、リスナーから２つの仮想音源に向かう２つの方向の角度を増加させるための処理である。ここで、２つの仮想音源は、ステレオスピーカ２０から出力される音によって定位する。

[0093] ［音声処理装置の動作］

次に、以上のように構成された音声処理装置２００の動作について説明する。なお、音声処理装置２００の全体的な処理は、実施の形態１の図８と実質的に同一であるので、図示及び説明を省略する。

[0094] ［第１信号処理］

ここで、図１６を参照しながら第１信号処理について具体的に説明する。図１６は、実施の形態２における第１信号処理（Ｓ１０３）を示すフローチャートである。

[0095] 図１６に示すように、まず、信号処理部２０２は、ＳＤ／ＭＤに基づいて、第１信号処理のためのパラメータである開き角を決定する（Ｓ２１１）。開き角とは、リスナーの顔の正面方向に対する仮想音源の方向の角度を意味する。信号処理部２０２は、決定された開き角に対応する立体音響の伝達関数［ＴＬ，ＴＲ］を取得する（Ｓ２１２）。最後に、信号処理部２０２は、立体音響の伝達関数［ＴＬ，ＴＲ］をステレオ音声信号に適用する（Ｓ２１３）。

[0096] ここで、開き角及び立体音響の伝達関数［ＴＬ，ＴＲ］について、図１７～図２０を参照しながら説明する。図１７及び図１８は、実施の形態２における第１信号処理の原理を説明するための図である。

[0097] 図１７では、仮想スピーカ（仮想音源）は、リスナーの顔の正面方向に対して４５度を有する方向に配置されている。仮想スピーカからリスナーの左耳に至る音の伝達関数がＬＶＤ４５と表され、同じ仮想スピーカからリスナーの右耳に至る音の伝達関数をＬＶＣ４５が表されている。

[0098] このように開き角が４５度の場合、仮想スピーカの開き角は実際のステレオスピーカの開き角よりも大きいのでステレオ感が増加する。このときの立体音響の伝達関数［ＴＬ，ＴＲ］は、式４によって導出される。

[0099] [数4]

$$\begin{pmatrix} TL \\ TR \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} LD & RC \\ LC & RD \end{pmatrix}^{-1} \times \begin{pmatrix} LVD45 \\ LVC45 \end{pmatrix} \qquad \text{式}4$$

[0100] 図１８では、仮想スピーカは、リスナーの顔の正面方向に対して６０度を

有する方向に配置されている。仮想スピーカからリスナーの左耳に至る音の伝達関数がＬＶＤ６０と表され、同じ仮想スピーカからリスナーの右耳に至る音の伝達関数がＬＶＣ６０と表されている。

[0101] このように開き角が６０度の場合、仮想スピーカの開き角は実際のステレオスピーカの開き角よりも大きいのでステレオ感が増加する。このとき、立体音響の伝達関数［ＴＬ，ＴＲ］は、式５によって導出される。

[0102] [数5]

$$\begin{pmatrix} TL \\ TR \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} LD & RC \\ LC & RD \end{pmatrix}^{-1} \times \begin{pmatrix} LVD60 \\ LVC60 \end{pmatrix} \qquad \text{式５}$$

[0103] 本実施の形態では、信号処理部２０２は、例えば、複数の開き角と複数の立体音響の伝達関数とを対応付ける情報を保持している。この場合、信号処理部２０２は、保持された情報を参照して、ステップＳ２１１で決定された開き角に対応する立体音響の伝達関数を取得することができる。

[0104] 図１９は、実施の形態２におけるＳＤ／ＭＤと第１信号処理のためのパラメータとの関係の例を示すグラフである。図１９において、横軸はＳＤ／ＭＤを示し、縦軸はパラメータである開き角を示す。ＳＤ／ＭＤと開き角との関係として、ライン１７１及びライン１７２の２つの例が示されている。

[0105] ライン１７１では、開き角とＳＤ／ＭＤとは比例の関係である。ＳＤ／ＭＤが「０」の場合に開き角は９０度であり、ＳＤ／ＭＤが「１」の場合に開き角はθSLである。

[0106] 一方、ライン１７２では、ＳＤ／ＭＤがｂ未満（０＜ｂ＜１）の場合に開き角とＳＤ／ＭＤとが比例し、ＳＤ／ＭＤがｂ以上の場合に、開き角はＳＤ／ＭＤによらず一定値（θSL）をとる。

[0107] ライン１７１及びライン１７２のいずれの場合も、開き角は、ＳＤ／ＭＤに対して単調非増加（広義の単調減少）である。つまり、ＳＤ／ＭＤが増加すれば開き角は少なくとも増加はしない。このような場合、ＳＤ／ＭＤが減少するほど、開き角を増加させることができ、ステレオ感を増加させることができる。

[0108] ここで、θSLについて図２０を参照しながら説明する。図２０に示すように、θSLは、実際の左スピーカ２０Ｌ及び右スピーカ２０Ｒの開き角に相当し、リスナーの位置と左スピーカ２０Ｌ及び右スピーカ２０Ｒとの位置によって定められる。θSLは、以下の式６によって求めることができる。

[0109] [数6]

$$\theta_{SL} = \tan^{-1}\left(\frac{SD/2}{SLD}\right) \qquad \text{式}6$$

[0110] ここで、ＳＬＤは、左スピーカ２０Ｌ及び右スピーカ２０Ｒを結ぶ線分と直交する方向におけるリスナーとステレオスピーカ２０との距離を表す。ＳＬＤは、再生環境に応じて予め想定される値である。ＳＬＤに関する情報は、ＭＤ及びＳＤに関する情報と同様に取得されてもよい。

[0111] なお、ＳＤ／ＭＤと開き角との関係は、図１９のライン１７１及び１７２に限定されない。例えば、ステレオスピーカの開き角は、競技会場におけるステレオマイクロホン及びリスナーの位置関係と一致するように求められてもよい。

[0112] ［効果等］

以上のように、本実施の形態に係る音声処理装置２００において、第１信号処理は、リスナーから２つの仮想音源に向かう２つの方向の角度を増加させるための処理であり、２つの仮想音源は、ステレオスピーカ２０から出力される音によって定位する。

[0113] これにより、ステレオマイクロホン１０間の第１距離に対してステレオスピーカ２０間の第２距離が小さい場合に、２つの仮想音源の方向をステレオ音声信号が収音された方向に近づけることができる。したがって、臨場感が豊かな音声再生を実現することができる。

[0114] （他の実施の形態）

以上、本発明の１つまたは複数の態様に係る音声処理装置について、実施の形態に基づいて説明したが、本発明は、この実施の形態に限定されるものではない。本発明の趣旨を逸脱しない限り、当業者が思いつく各種変形を本

実施の形態に施したものや、異なる実施の形態における構成要素を組み合わせて構築される形態も、本発明の１つまたは複数の態様の範囲内に含まれてもよい。

[0115] 例えば、音声処理装置は、実施の形態１の第１信号処理と実施の形態２の第１信号処理とを組み合わせてもよい。つまり、第１信号処理において、パラメータβと開き角との両方が調整されてもよい。例えば、ＳＤ／ＭＤに応じて開き角が４５度と決定された場合は、上記式４において、ＬＶＣ４５にＳＤ／ＭＤに応じて決定されたβを掛け、かつ、ＬＶＤ４５にα（＝１－β）を掛けて、立体音響の伝達関数［ＴＬ，ＴＲ］が導出されてもよい。また例えば、ＳＤ／ＭＤに応じて開き角が６０度と決定された場合は、上記式５において、ＬＶＣ６０にＳＤ／ＭＤに応じて決定されたβを掛け、かつ、ＬＶＤ６０にα（＝１－β）を掛けて、立体音響の伝達関数［ＴＬ，ＴＲ］が導出されてもよい。

[0116] なお、上記各実施の形態では、ＳＤ／ＭＤが閾値よりも小さい場合に第１信号処理が行われ、ＳＤ／ＭＤが閾値よりも大きい場合に第２信号処理が行われていたが、必ずしも第１信号処理及び第２信号処理の両方が行われなくてもよい。例えば、ＳＤ／ＭＤが閾値よりも小さい場合に第１信号処理が行われ、ＳＤ／ＭＤが閾値よりも大きい場合に第２信号処理が行われなくてもよい。逆に、ＳＤ／ＭＤが閾値よりも小さい場合に第１信号処理が行われず、ＳＤ／ＭＤが閾値よりも大きい場合に第２信号処理が行われてもよい。このような場合であっても、ＭＤに対してＳＤが小さい場合、及び、ＭＤに対してＳＤが大きい場合のいずれかにおいて、収音環境及び再生環境に適したステレオ感を実現することができる。

[0117] なお、上記各実施の形態では、左右の仮想音源がリスナーに対して対称に配置されるようにステレオ音声信号が処理されていたが、左右の仮想音源の配置は非対称であってもよい。

[0118] なお、上記各実施の形態の第１信号処理では、ＳＤ／ＭＤに基づいて、パラメータが決定されていたが、パラメータは決定されなくてもよい。例えば

、ＳＤ／ＭＤから直接的に立体音響の伝達関数が導出されてもよい。この場合、複数のＳＤ／ＭＤに複数の立体音響の伝達関数を対応付ける情報が予め保持されればよい。

[0119] なお、上記実施の形態２では、第１信号処理において開き角が用いられていたが、第２信号処理でも開き角を用いてステレオ感が調整されてもよい。例えば、第２信号処理において、開き角がθSLよりも小さくなるように決定されてもよい。これにより、仮想スピーカの開き角を実際の左スピーカ２０Ｌ及び右スピーカ２０Ｒの開き角よりも小さくすることができ、ステレオ感を減少させることができる。

[0120] また、上記各実施の形態における音声処理装置が備える構成要素の一部または全部は、１個のシステムＬＳＩ（Ｌａｒｇｅ Ｓｃａｌｅ Ｉｎｔｅｇｒａｔｉｏｎ：大規模集積回路）から構成されているとしてもよい。例えば、音声処理装置１００は、距離情報取得部１０１と、信号処理部１０２と、を有するシステムＬＳＩから構成されてもよい。

[0121] システムＬＳＩは、複数の構成部を１個のチップ上に集積して製造された超多機能ＬＳＩであり、具体的には、マイクロプロセッサ、ＲＯＭ（Ｒｅａｄ Ｏｎｌｙ Ｍｅｍｏｒｙ）、ＲＡＭ（Ｒａｎｄｏｍ Ａｃｃｅｓｓ Ｍｅｍｏｒｙ）などを含んで構成されるコンピュータシステムである。前記ＲＯＭには、コンピュータプログラムが記憶されている。前記マイクロプロセッサが、前記コンピュータプログラムに従って動作することにより、システムＬＳＩは、その機能を達成する。

[0122] なお、ここでは、システムＬＳＩとしたが、集積度の違いにより、ＩＣ、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、専用回路また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）、あるいはＬＳＩ内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なリコンフィギュラブル・プロセッサを利用してもよい。

[0123] さらには、半導体技術の進歩また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。バイオ技術の適用等が可能性としてありえる。

[0124] また、上記各実施の形態おける音声処理装置が備える構成要素は、通信ネットワークを介して接続された複数の装置に分散して備えられてもよい。

[0125] また、本発明の一態様は、このような音声処理装置だけではなく、音声処理装置に含まれる特徴的な構成要素をステップとする音声処理方法であってもよい。また、本発明の一態様は、音声処理方法に含まれる特徴的な各ステップをコンピュータに実行させるコンピュータプログラムであってもよい。また、本発明の一態様は、そのようなコンピュータプログラムが記録された、コンピュータ読み取り可能な非一時的な記録媒体であってもよい。

[0126] なお、上記各実施の形態において、各構成要素は、専用のハードウェアで構成されるか、各構成要素に適したソフトウェアプログラムを実行することによって実現されてもよい。各構成要素は、ＣＰＵまたはプロセッサなどのプログラム実行部が、ハードディスクまたは半導体メモリなどの記録媒体に記録されたソフトウェアプログラムを読み出して実行することによって実現されてもよい。ここで、上記各実施の形態の音声処理装置などを実現するソフトウェアは、次のようなプログラムである。

[0127] すなわち、このプログラムは、コンピュータに、ステレオマイクロホン間の第１距離及びステレオスピーカ間の第２距離に関する情報を取得する取得ステップと、前記ステレオマイクロホンで収音されたステレオ音声信号を、前記第１距離及び前記第２距離に応じて処理することで、前記ステレオ音声信号が前記ステレオスピーカから再生される際のステレオ感を調整する信号処理ステップと、を含む、音声処理方法を実行させる。

産業上の利用可能性

[0128] 本発明に係る音声処理装置は、スポーツ中継における受信端末等に適用することができる。

符号の説明

[0129] １０　ステレオマイクロホン

１０Ｌ　左マイクロホン

１０Ｒ　右マイクロホン

１１　競技エリア

１２　卓球台

２０　ステレオスピーカ

２０Ｌ　左スピーカ

２０Ｒ　右スピーカ

２１　パブリックビューイング会場

２２　大画面

２３　携帯端末

２５　テレビ受像機

２４、２６　ディスプレイ

３０　媒体

１００、２００　音声処理装置

１０１　距離情報取得部

１０２、２０２　信号処理部

請求の範囲

[請求項1] ステレオマイクロホン間の第１距離及びステレオスピーカ間の第２距離に関する情報を取得する取得部と、

前記ステレオマイクロホンで収音されたステレオ音声信号を、前記第１距離及び前記第２距離に応じて処理することで、前記ステレオ音声信号が前記ステレオスピーカから再生される際のステレオ感を調整する信号処理部と、を備える、

音声処理装置。

[請求項2] 前記信号処理部は、前記第１距離に対する前記第２距離の比率の値が閾値より小さい場合に、前記ステレオ感を増加させるための第１信号処理を前記ステレオ音声信号に行う、

請求項１に記載の音声処理装置。

[請求項3] 前記第１信号処理は、前記ステレオスピーカから出力される音のクロストーク成分を減衰させる処理である、

請求項２に記載の音声処理装置。

[請求項4] 前記第１信号処理は、リスナーから２つの仮想音源に向かう２つの方向の角度を増加させるための処理であり、

前記２つの仮想音源は、前記ステレオスピーカから出力される音によって定位する、

請求項２に記載の音声処理装置。

[請求項5] 前記第１信号処理では、前記第１距離に対する前記第２距離の比率の値が減少するほど前記ステレオ感を増加させる、

請求項２～４のいずれか１項に記載の音声処理装置。

[請求項6] 前記信号処理部は、前記第１距離に対する前記第２距離の比率の値が閾値より大きい場合に、前記ステレオ感を減少させるための第２信号処理を前記ステレオ音声信号に行う、

請求項１～５のいずれか１項に記載の音声処理装置。

[請求項7] 前記第２信号処理は、前記ステレオスピーカから出力される音のク

ロストーク成分を増幅させる処理である、

請求項６に記載の音声処理装置。

[請求項8] 前記第２信号処理では、前記第１距離に対する前記第２距離の比率の値が増加するほど前記ステレオ感を減少させる、

請求項６又は７に記載の音声処理装置。

[請求項9] 前記取得部は、前記第１距離に関する情報を媒体を介して取得する、

請求項１～８のいずれか１項に記載の音声処理装置。

[請求項10] 前記第１距離及び前記第２距離に関する情報は、前記ステレオマイクロホンが設置されるスポーツ競技の競技種別を含み、

前記取得部は、競技種別と第１距離とを対応付ける競技距離情報を参照して、前記第１距離及び前記第２距離に関する情報に含まれる競技種別に対応する第１距離を取得する、

請求項９に記載の音声処理装置。

[請求項11] 前記第１距離及び前記第２距離に関する情報は、前記第１距離の値を含む、

請求項９に記載の音声処理装置。

[請求項12] 前記第１距離は、前記スポーツ競技の競技エリアにおける攻守方向の長さに応じて予め定められている、

請求項１～１１のいずれか１項に記載の音声処理装置。

[請求項13] 前記ステレオスピーカは、スポーツ競技のパブリックビューイング会場に配置される、

請求項１～１２のいずれか１項に記載の音声処理装置。

[請求項14] 前記ステレオスピーカは、携帯端末に含まれる、

請求項１～１２のいずれか１項に記載の音声処理装置。

[請求項15] 前記ステレオスピーカは、テレビ受像機に含まれる、

請求項１～１２のいずれか１項に記載の音声処理装置。

[請求項16] ステレオマイクロホン間の第１距離及びステレオスピーカ間の第２

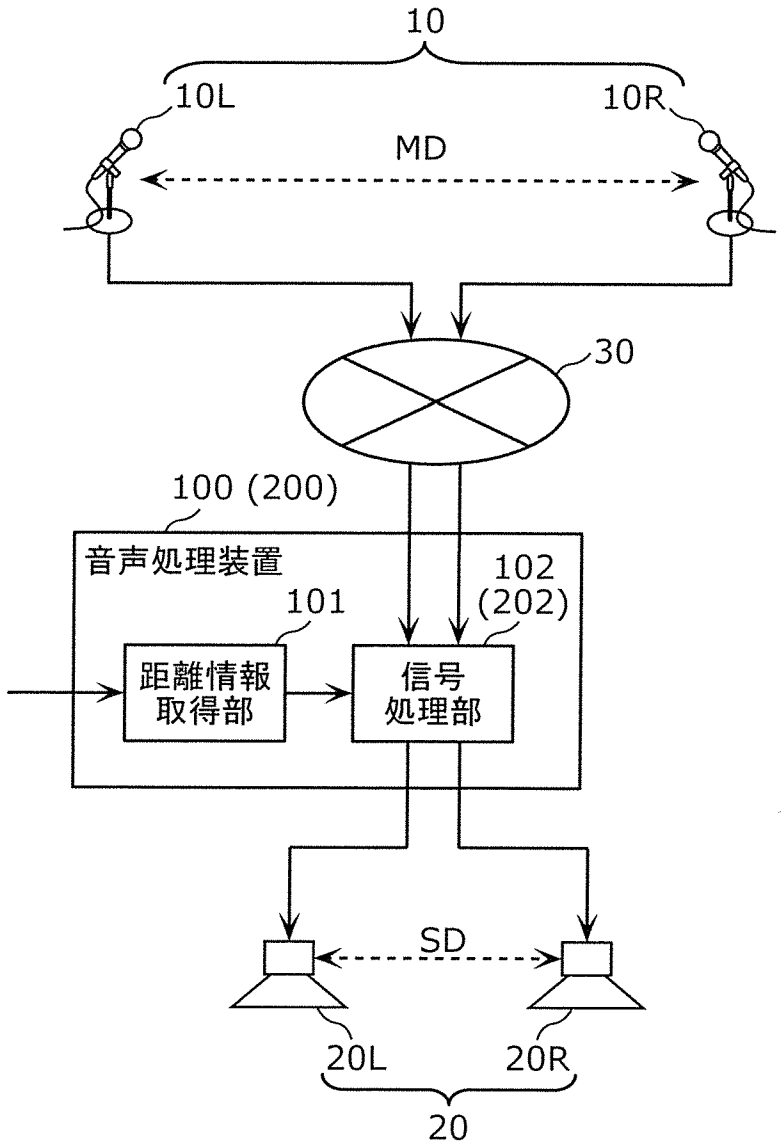
距離に関する情報を取得する取得ステップと、

前記ステレオマイクロホンで収音されたステレオ音声信号を、前記第１距離及び前記第２距離に応じて処理することで、前記ステレオ音声信号が前記ステレオスピーカから再生される際のステレオ感を調整する信号処理ステップと、を含む、

音声処理方法。

[請求項17] 請求項１６に記載の音声処理方法をコンピュータに実行させるためのプログラム。

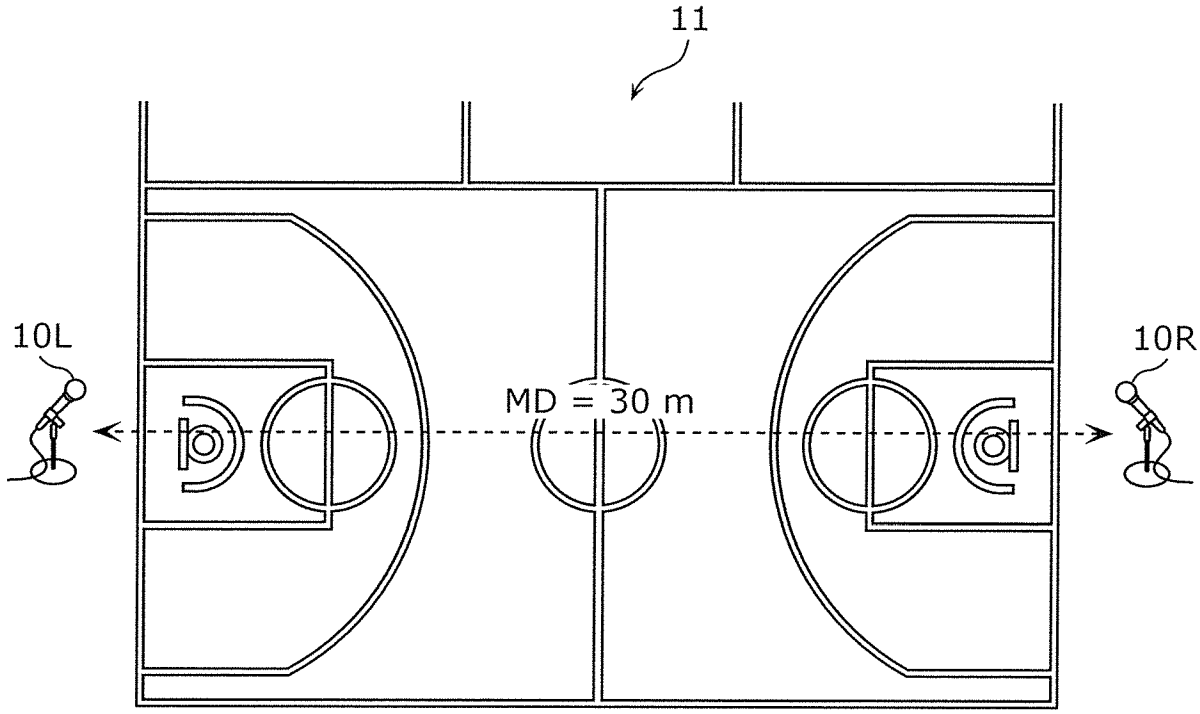
[図1]



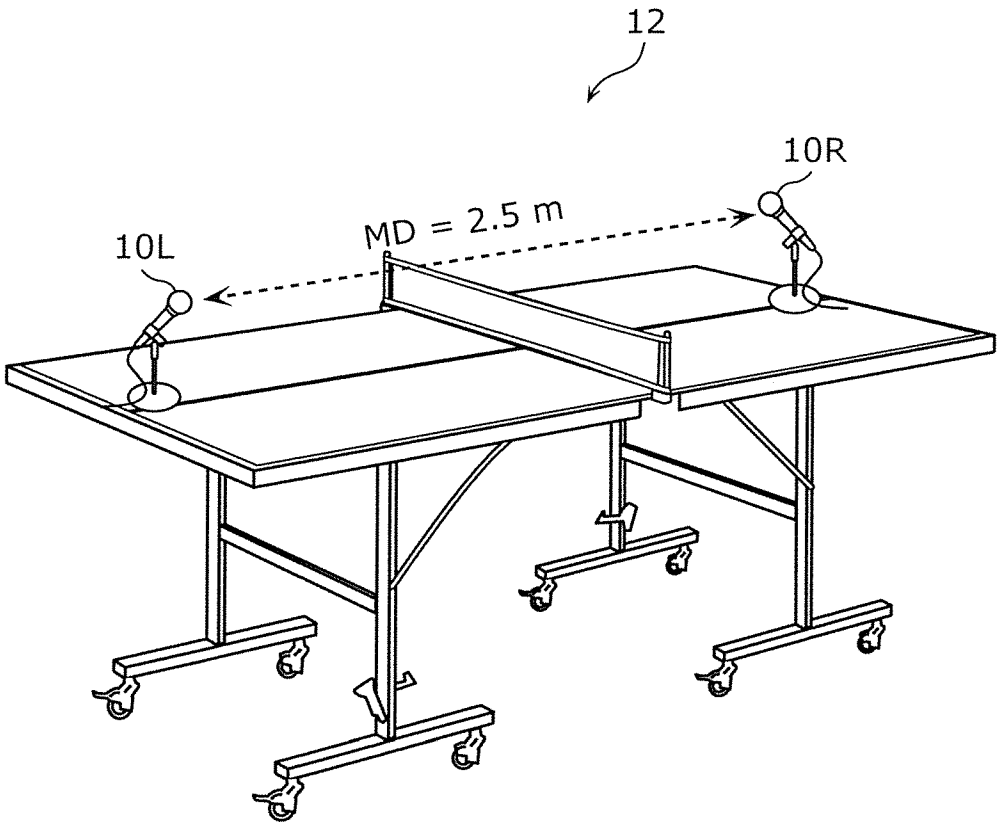
[図2]

競技種別	攻守方向の長さ	MD
バスケットボール	28 m	30 m
バレーボール	18 m	20 m
テニス	23.77 m	25 m
バトミントン	13.4 m	15 m
ハンドボール	40 m	45 m
サッカー	120 m	130 m
卓球	2.74 m	2.5 m
相撲	6.7 m	7 m
ボクシング	6 m	7 m

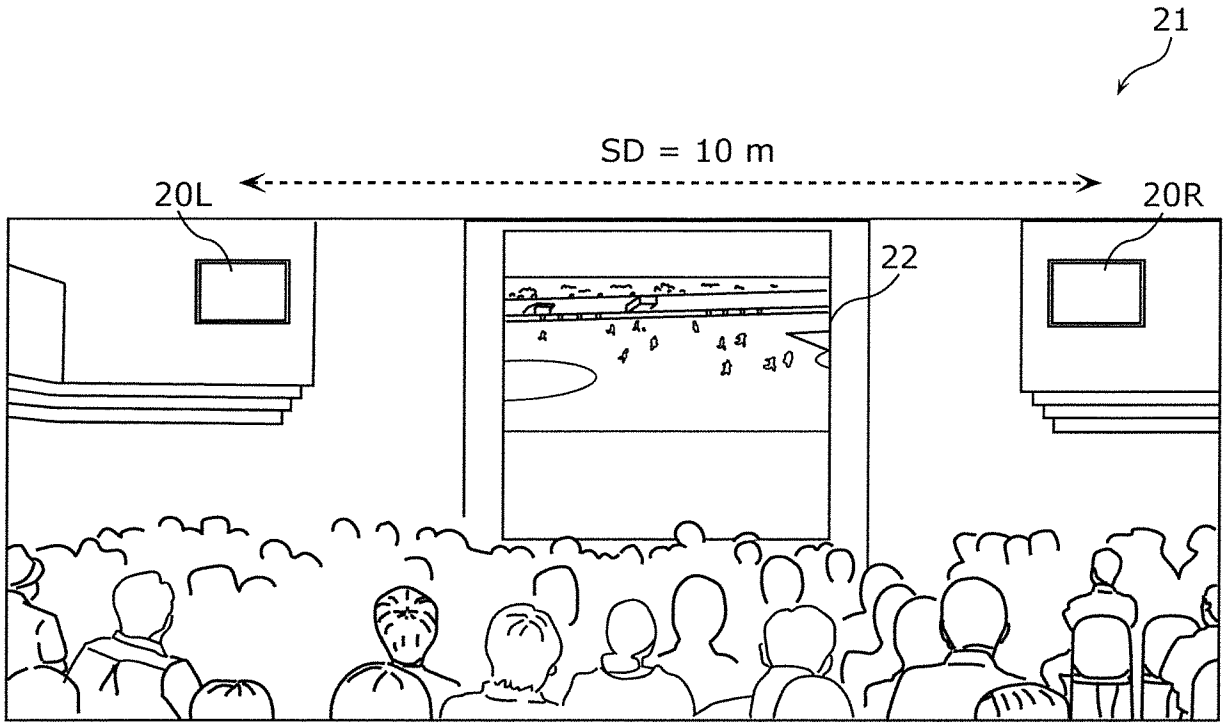
[図3]



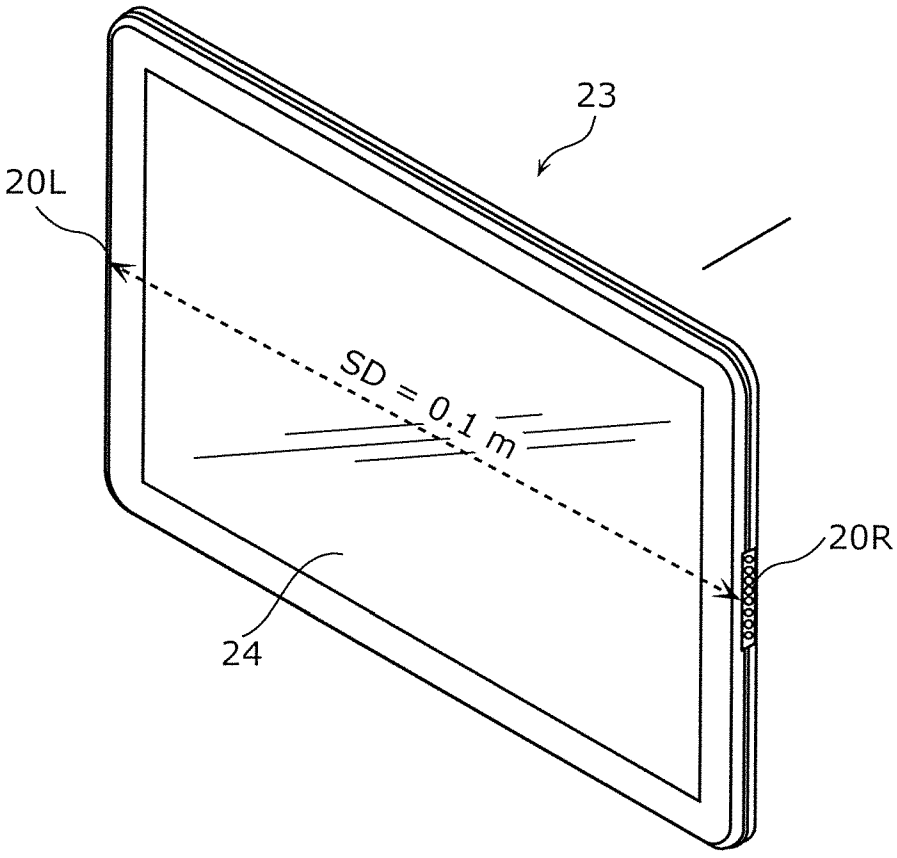
[図4]



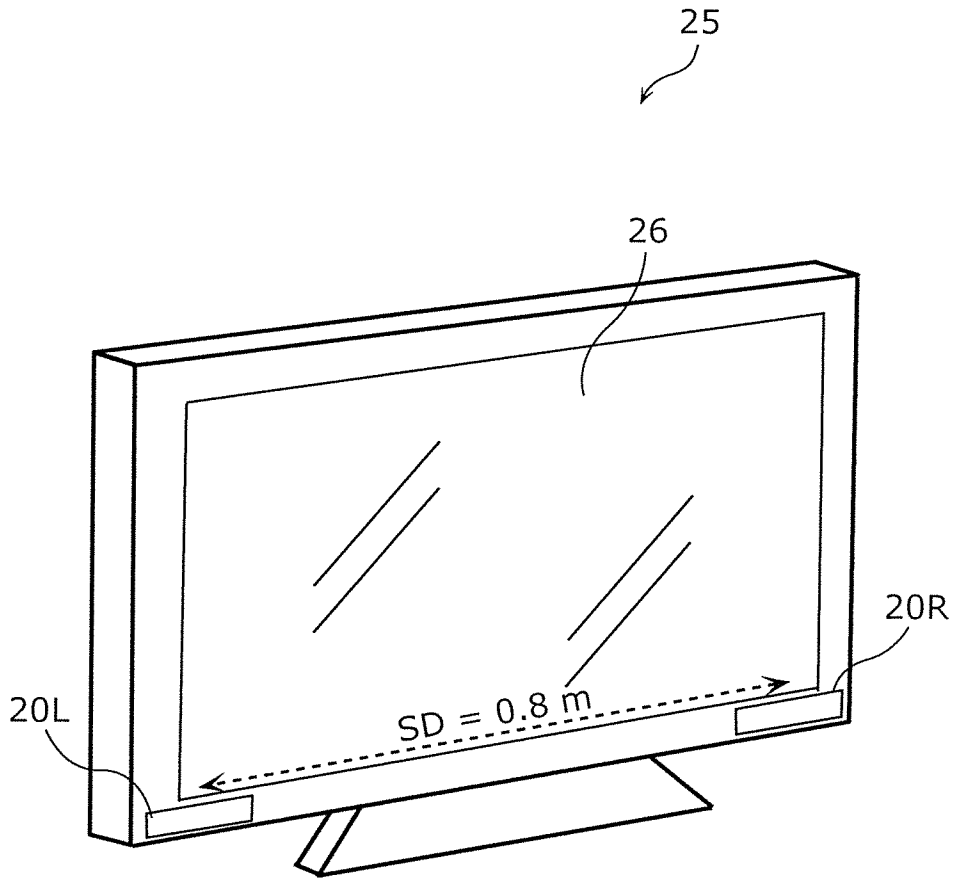
[図5]



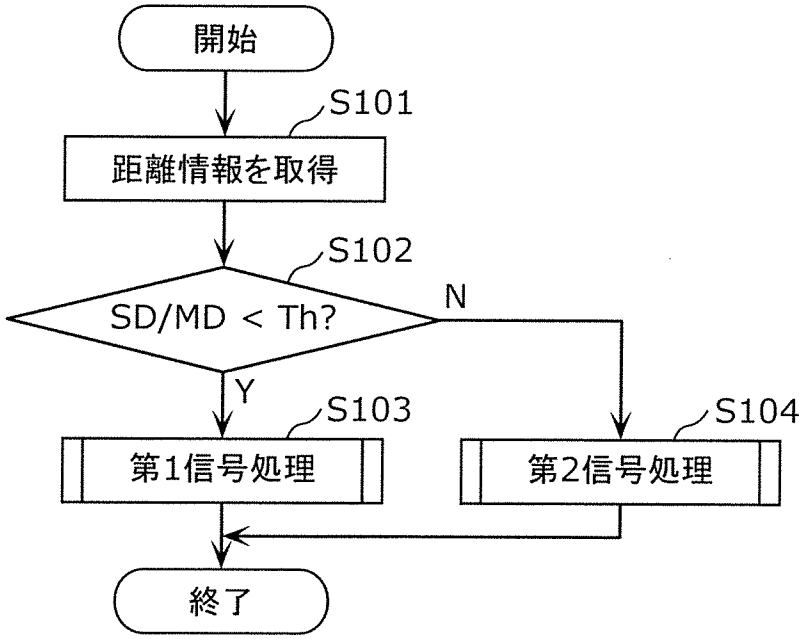
[図6]



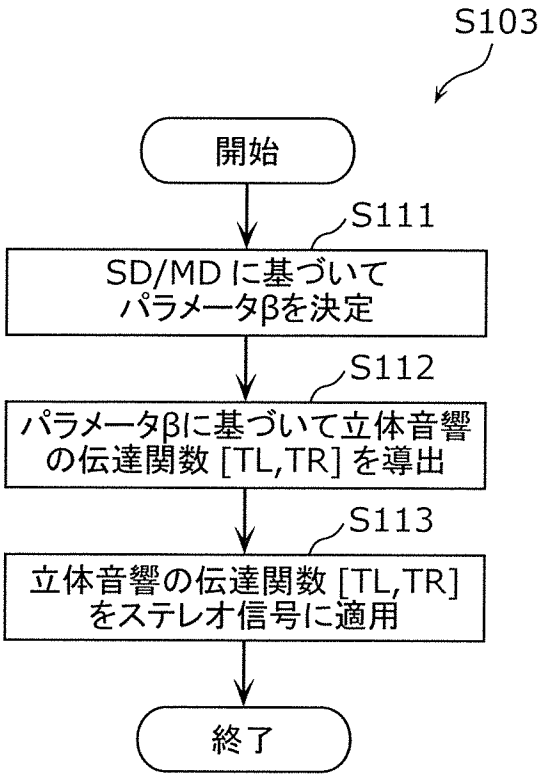
[図7]


25
26
20R
20L
SD = 0.8 m

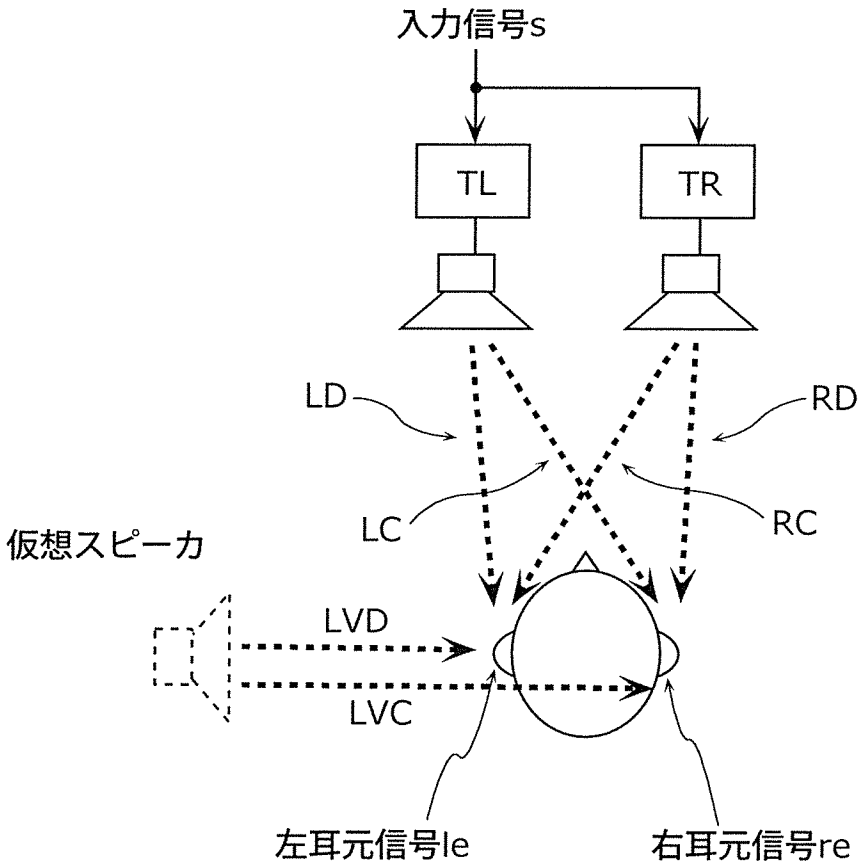
[図8]


開始
S101
距離情報を取得
S102
SD/MD < Th?
N
Y
S103
第1信号処理
S104
第2信号処理
終了

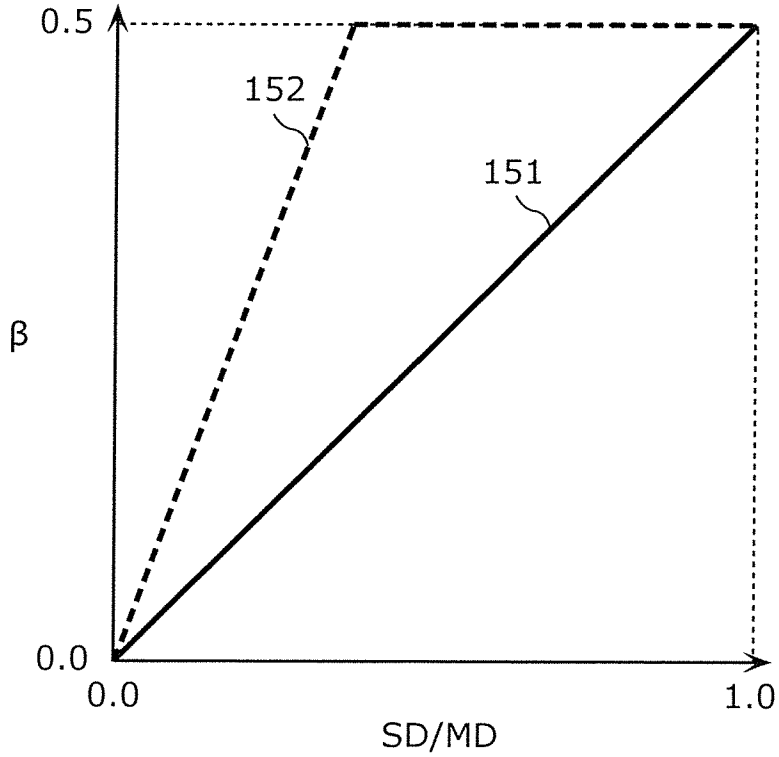
[図9]


S103
開始
S111
SD/MD に基づいて
パラメータβを決定
S112
パラメータβに基づいて立体音響
の伝達関数 [TL,TR] を導出
S113
立体音響の伝達関数 [TL,TR]
をステレオ信号に適用
終了

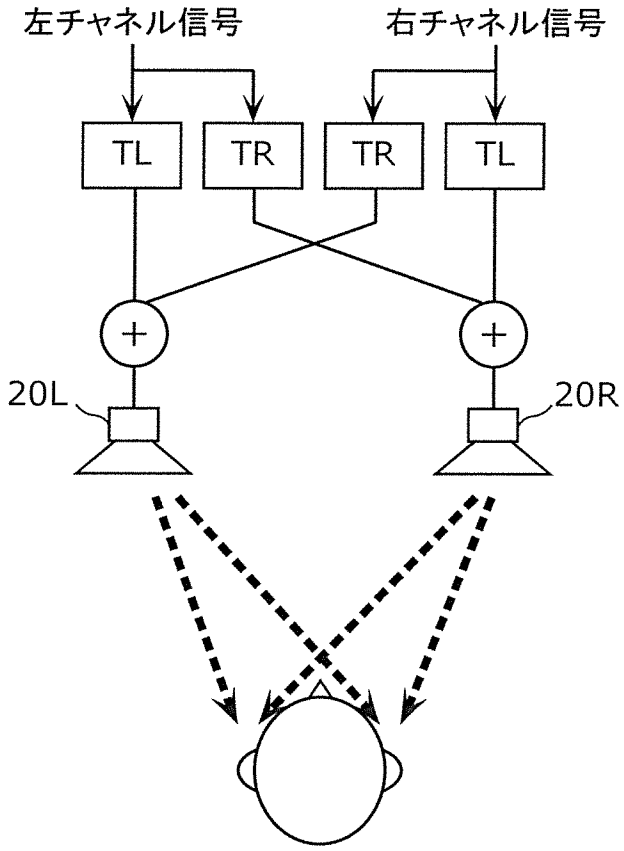
[図10]


入力信号s
TL
TR
LD
RD
LC
RC
仮想スピーカ
LVD
LVC
左耳元信号le
右耳元信号re

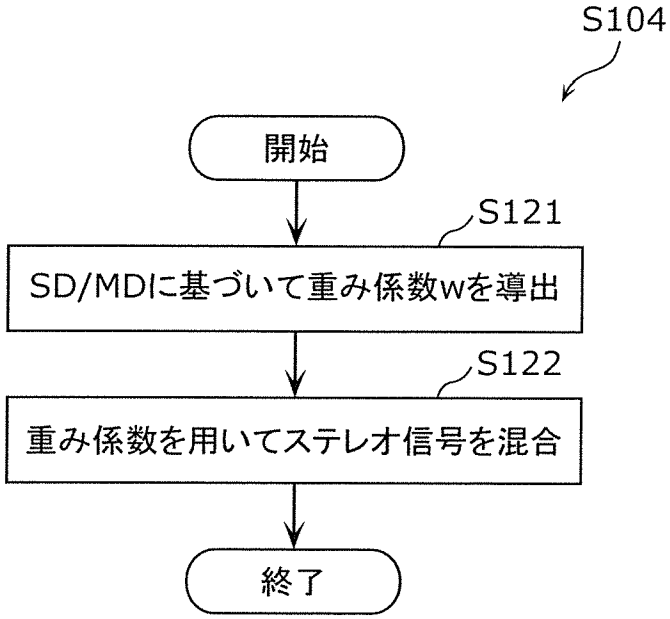
[図11]



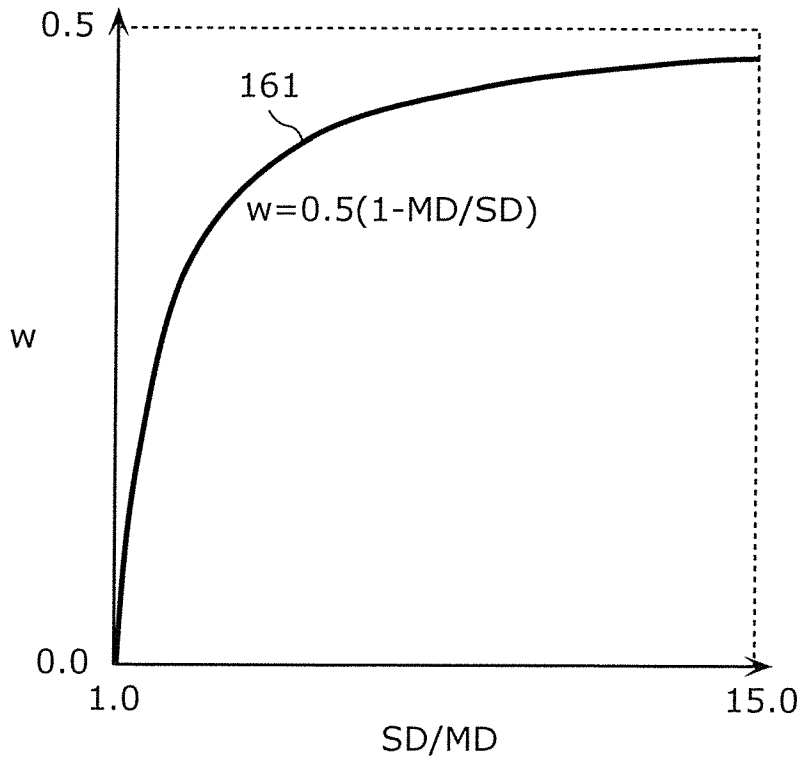
[図12]



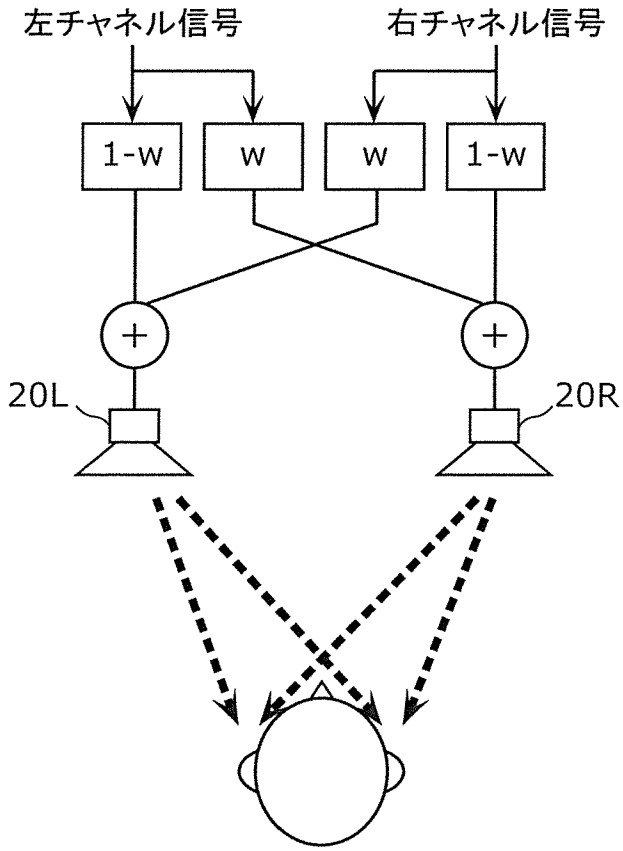
[図13]


S104
開始
S121
SD/MDに基づいて重み係数wを導出
S122
重み係数を用いてステレオ信号を混合
終了

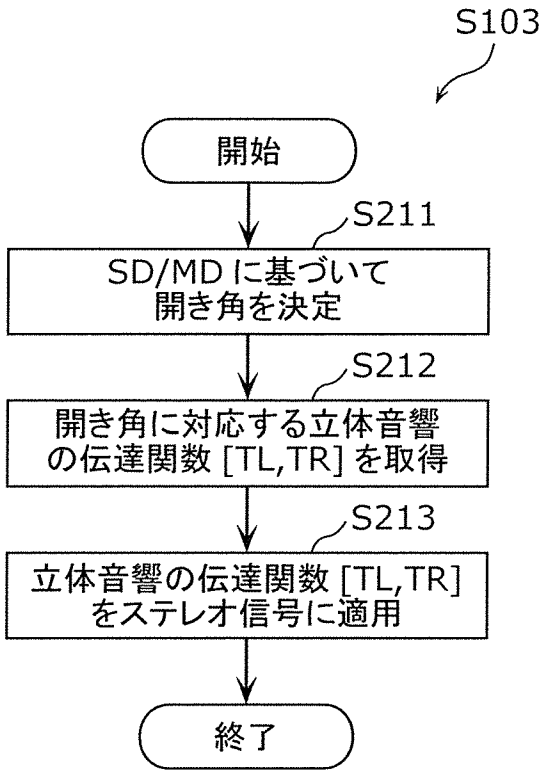
[図14]


0.5
161
w=0.5(1-MD/SD)
w
0.0
1.0
15.0
SD/MD

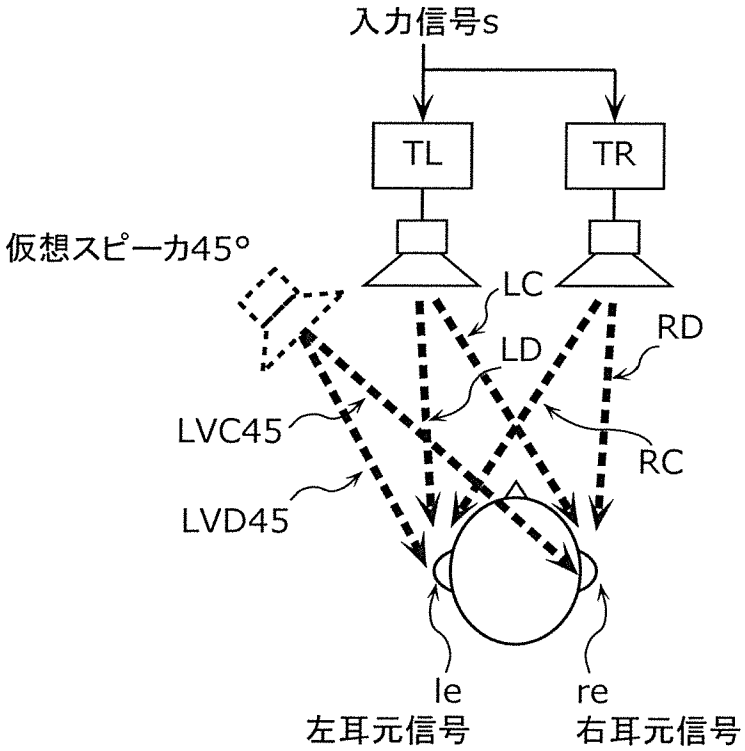
[図15]


左チャネル信号
右チャネル信号
1-w
w
w
1-w
+
+
20L
20R

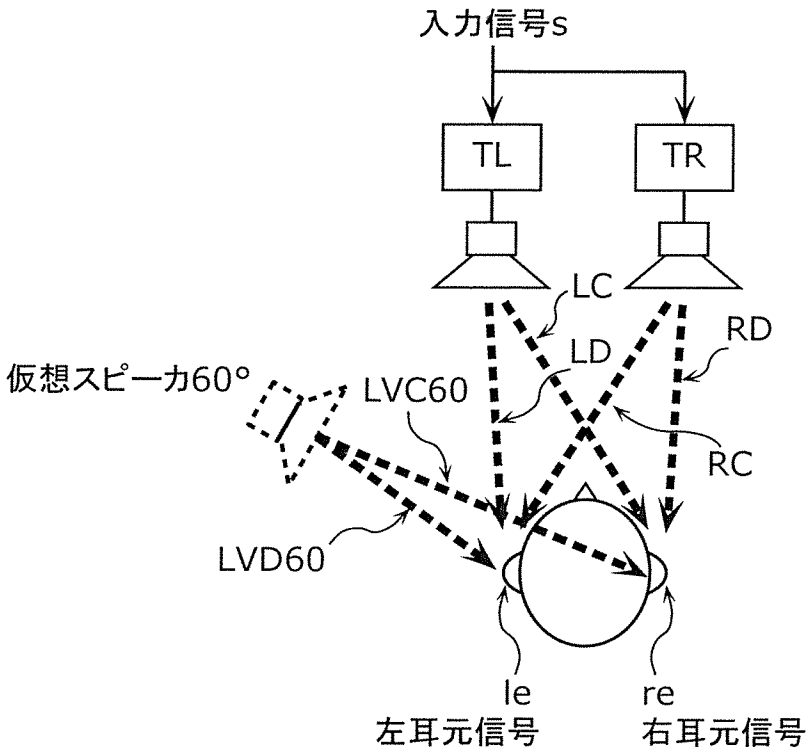
[図16]


S103
開始
S211
SD/MD に基づいて
開き角を決定
S212
開き角に対応する立体音響
の伝達関数 [TL,TR] を取得
S213
立体音響の伝達関数 [TL,TR]
をステレオ信号に適用
終了

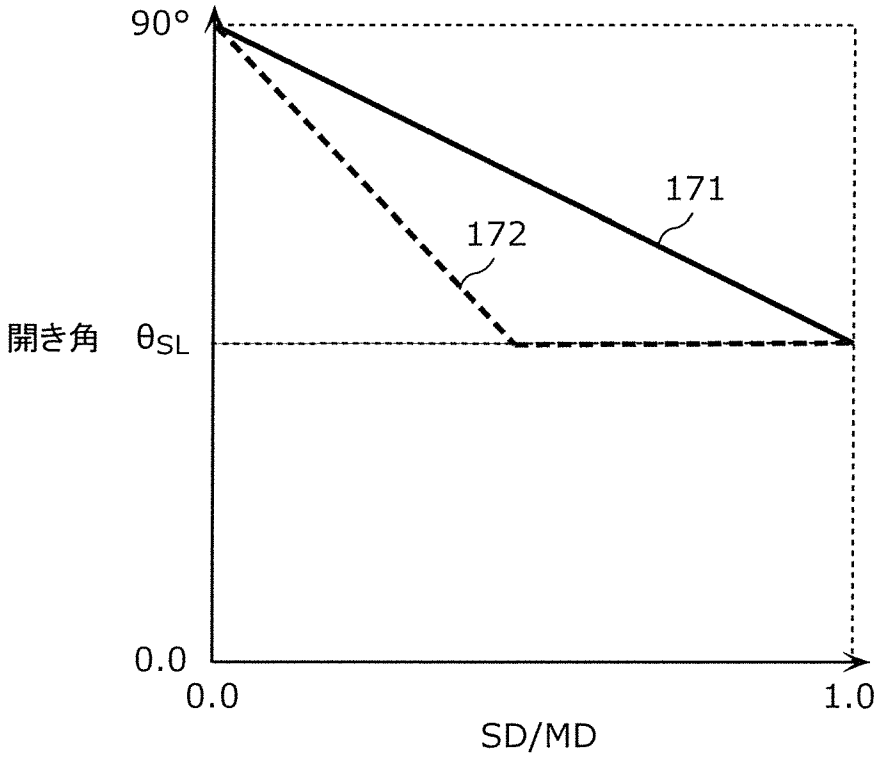
[図17]


入力信号s
TL
TR
仮想スピーカ45°
LC
RD
LD
LVC45
RC
LVD45
le
re
左耳元信号
右耳元信号

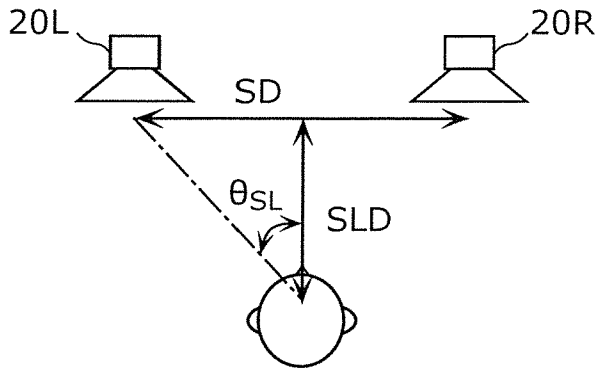
[図18]


入力信号s
TL
TR
LC
RD
LD
仮想スピーカ60°
LVC60
RC
LVD60
le
re
左耳元信号
右耳元信号

[図19]



[図20]



$\theta_{SL} = \tan^{-1}((SD/2)/SLD)$

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/012070

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. H04S7/00(2006.01)i, H04R3/00(2006.01)i, H04S1/00(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)
Int.Cl. H04S7/00, H04R3/00, H04S1/00

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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.
A	JP 2005-223771 A (JAPAN BROADCASTING CORPORATION) 18 August 2005, paragraphs [0027]-[0073] (Family: none)	1-17

☐ 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	Date of mailing of the international search report
23 May 2018 (23.05.2018)	05 June 2018 (05.06.2018)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

<Regarding the subject of the search>

Claim 1 has the configuration of a "signal processing unit which processes a stereo audio signal, picked up by a stereo microphone, according to a first distance and a second distance to adjust a stereo effect when the stereo audio signal is played from a stereo speaker". Here, the wording "processes … according to a first distance and a second distance" is considered to include any calculation process using the first distance and the second distance.

However, the description only indicates that the stereo effect is adjusted on the basis of the "value of the ratio of the second distance to the first distance", and thus does not disclose any other processes using the first distance and the second distance.

Furthermore, even when considering the technical common knowledge in the relevant technical field, it cannot be said that the problem to be solved by the present invention can be solved by an arbitrary calculation process using the first distance and the second distance. Thus, it can be said that claim 1 includes configurations that cannot solve the problem.

Furthermore, claim 1 does not exclude the execution of a process using factors other than the "first distance" and the "second distance", and appears to include, for example, an invention in which the "angle formed by two 'stereo microphones' viewed from 'the position of a virtual viewer'" is calculated on the basis of the "first distance" and the "distance between the 'position of the virtual viewer' and the 'stereo microphones'", and the "angle formed by two 'stereo speakers' viewed from the 'position of an actual viewer'" is calculated on the basis of the "second distance" and the "distance between the 'position of the actual viewer' and the 'stereo speakers'", so as to adjust the stereo effect using the results of the calculations. However, such an invention is not disclosed in the description.

Therefore, it cannot be said that the invention disclosed in the description, in which the stereo effect is adjusted on the basis of the "value of the ratio of the second distance to the first distance", can be extended to the case of executing a "process according to the first distance and the second distance", i.e., an arbitrary calculation process using the first distance and the second distance.

Therefore, claim 1 is beyond the scope of the disclosure of the description, and thus does not satisfy the requirement pertaining to support prescribed in PCT Rule 6.

The same can be said with respect to parts not referring to claims 2-8 in claims 9-15, and claims 16-17.

Therefore, with regard to claim 1, parts not referring to claims 2-8 in claims 9-15, and claims 16-17, a meaningful search could not be carried out with respect to configurations other than the configuration of the "signal processing unit (signal processing step) for processing a stereo audio signal, picked up by a stereo microphone, according to the ratio of a second distance to a first distance to adjust a stereo effect when the stereo audio signal is played from a stereo speaker". Thus, the search was only carried out with respect to said configuration.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／０１２０７０

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04S7/00(2006.01)i, H04R3/00(2006.01)i, H04S1/00(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04S7/00, H04R3/00, H04S1/00

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８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	関連する請求項の番号
A	JP 2005-223771 A（日本放送協会）2005.08.18 [0027]-[0073]（ファミリーなし）	1-17

☐　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	国際調査報告の発送日
２３．０５．２０１８	０５．０６．２０１８

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
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）　５Ｚ　３０５１
須藤　竜也
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５９１

＜調査の対象について＞

請求項１に係る発明は、「前記ステレオマイクロホンで収音されたステレオ音声信号を、前記第１距離及び前記第２距離に応じて処理することで、前記ステレオ音声信号が前記ステレオスピーカから再生される際のステレオ感を調整する信号処理部」という構成を有するものであり、上記「前記第１距離及び前記第２距離に応じて処理する」との記載には、第１距離及び第２距離を用いた、あらゆる演算処理が含まれるものと解される。

しかしながら、明細書には、「第１距離に対する第２距離の比率の値」に基づいてステレオ感を調整するものしか記載されておらず、第１距離と第２距離を用いたその他の処理については、何ら記載されていない。

また、当該技術分野における技術常識を考慮しても、第１距離及び第２距離を用いた任意の演算処理によって、本願発明の課題を解決することができるとはいえず、請求項１に係る発明は、課題を解決することができない構成を包含するものであるといえる。

さらに、請求項１に係る発明は、「第１距離」と「第２距離」以外の要素を用いて処理を行うものを排除しておらず、例えば、「第１距離」と「『仮想的な視聴者の位置』と『ステレオマイクロホン』との距離」に基づいて「『仮想的な視聴者の位置』からみた２つの『ステレオマイクロホン』がなす角度」を算出するとともに、「第２距離」と「『実際の視聴者の位置』と『ステレオスピーカ』との距離」に基づいて「『実際の視聴者の位置』からみた２つの『ステレオスピーカ』がなす角度」を算出し、上記算出結果を用いてステレオ感を調整するような発明をも包含するものと解されるが、そのような発明は、明細書には全く開示されていない。

そうすると、明細書に開示された、「第１距離に対する第２距離の比率の値」に基づいてステレオ感を調整する発明を、「第１距離及び前記第２距離に応じて処理」するもの、すなわち、第１距離及び第２距離を用いた任意の演算処理を行うものにまで拡張ないし一般化することができるとはいえない。

したがって、請求項１に係る発明は、明細書に記載した範囲を超えるものであり、ＰＣＴ第６条に規定される裏付けに関する要件を満たしていない。

請求項 9-15 のうち請求項 2-8 を引用しない部分に係る発明、及び、請求項 16-17 に係る発明についても、上記と同様である。

よって、請求項１に係る発明、請求項 9-15 のうち請求項 2-8 を引用しない部分に係る発明、及び、請求項 16-17 に係る発明に関しては、「前記ステレオマイクロホンで収音されたステレオ音声信号を、第１距離に対する第２距離の比率の値に基づいて処理することで、前記ステレオ音声信号が前記ステレオスピーカから再生される際のステレオ感を調整する信号処理部（信号処理ステップ）」という構成を有するものについてのみ調査を行い、それ以外のものについては、有意義な調査を行うことができないため、調査を行わなかった。