(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6月28日(28.06.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/116368 A1

(51) 国際特許分類:
H04S 1/00 (2006.01)　*H04R 5/033* (2006.01)
H04R 1/10 (2006.01)　*H04S 7/00* (2006.01)
H04R 3/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2016/087890

(22) 国際出願日：　2016年12月20日(20.12.2016)

(25) 国際出願の言語：　日本語

(26) 国際公開の言語：　日本語

(71) 出願人：ヤマハ株式会社 (**YAMAHA CORPORATION**) [JP/JP]；〒4308650 静岡県浜松市中区中沢町１０番１号 Shizuoka (JP).

(72) 発明者：増井　英喜 (**MASUI, Hideyoshi**)；〒4308650 静岡県浜松市中区中沢町１０番１号 ヤマハ株式会社内 Shizuoka (JP).

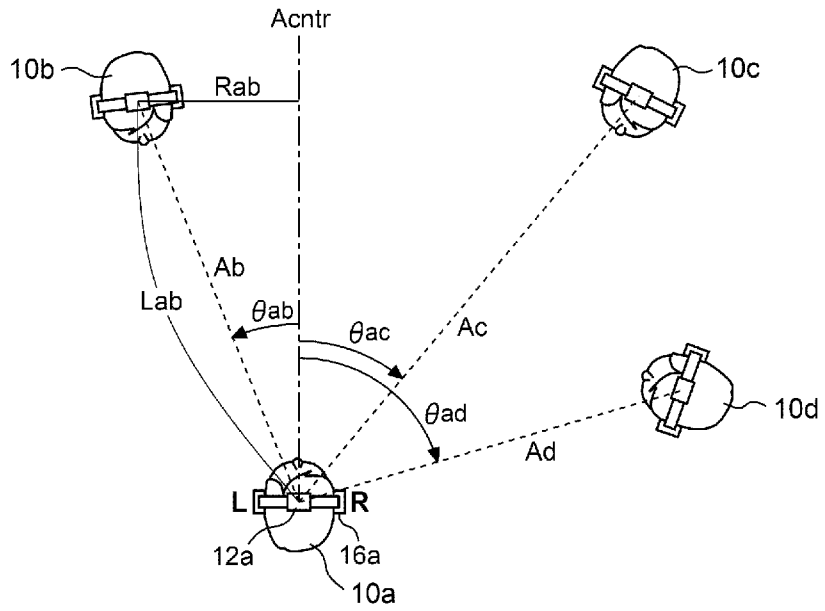
(74) 代理人：大林 章，外(**OHBAYASHI, Akira** et al.)；〒1130033 東京都文京区本郷２－１５－１３ お茶の水ウィングビル６階 Tokyo (JP).

(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, 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.

WO 2018/116368 A1

(54) **Title:** PLAYING SOUND PROVISION DEVICE AND RECORDING MEDIUM

(54) 発明の名称： 演奏音提供装置および記録媒体



(57) **Abstract:** In order that, even if, while performing a movement or the like relative to a player (10a) wearing a headphone (16a), another player (10c) plays a musical instrument, sense of incongruity given to the player (10a) wearing the headphone (16a) can be reduced, an azimuth angle (θ_{ac}) of a player (10b) is detected with reference to a direction (A_{cntr}) in which the head of the player (10a) faces, and audio signals based on the playing by the player (10c) are signal-processed, thereby localizing a sound image based on that playing to a direction (A_c) of the azimuth angle (θ_{ac}) with reference to the direction (A_{cntr}) and then outputting the localized sound image toward the headphone (16a) worn on the player (10a).

［続葉有］

(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, 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)）

(57) 要約：ヘッドフォン（１６ａ）を装着する演奏者（１０ａ）に対し、他の演奏者（１０ｃ）が移動等しながら楽器を演奏する場合であっても、ヘッドフォン（１６ａ）を装着する演奏者（１０ａ）に与える違和感を小さくするため、演奏者（１０ａ）の頭部が向く方向（Ａcntr）を基準として演奏者（１０ｂ）の方位角（θac）を検出し、演奏者（１０ｃ）による演奏に基づくオーディオ信号を信号処理して、当該演奏に基づく音像を、方向（Ａcntr）を基準として方位角（θac）の方向（Ａc）に定位させ、演奏者（１０ａ）に装着されたヘッドフォン（１６ａ）に向けて出力する。

明　細　書

発明の名称 ： 演奏音提供装置および記録媒体

技術分野

[0001] 本発明は、例えばある演奏者からみて他の演奏者が演奏した楽器の音像を当該他の演奏者の方向に定位させる音像提供装置および記録媒体に関する。

背景技術

[0002] 複数の演奏者の各々がそれぞれ楽器を演奏した場合に、各演奏者が装着した放音装置（典型的にはヘッドフォン）において各楽器の音像を各楽器の演奏位置に定位させる技術が知られている（特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第４４２６１５９号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、演奏によっては、演奏者が移動しながら演奏する場合がある。このような場合に、放音装置の装着者が視認する演奏者の位置と、当該演奏者が演奏する楽器の音像とが一致していないので、当該放音装置の装着者に違和感を与えてしまうことになる。

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、その目的の一つは、演奏者が移動等しながら楽器を演奏する場合であっても、放音装置の装着者に与える違和感を小さく抑える技術を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0005] 上記目的を達成するため、本発明の一態様に係る演奏音提供装置は、第１演奏者の頭部が向く方向を基準として第２演奏者の方位角を検出する方位角検出部と、前記第２演奏者による演奏に基づくオーディオ信号を信号処理して、当該演奏に基づく音像を、前記第１演奏者の頭部が向く方向を基準として前記方位角検出部で検出された方向に定位させ、前記第１演奏者に装着さ

れた放音装置に向けて出力する音像処理部と、を含む。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]第１実施形態に係る演奏音提供装置の構成を示すブロック図である。

[図2]同演奏音提供装置を示す模式図である。

[図3]同演奏音提供装置における信号処理装置の構成を示すブロック図である。

[図4]同演奏音提供装置の動作を示すフローチャートである。

[図5]同演奏音提供装置の動作を示す図である。

[図6]同演奏音提供装置の動作を示す図である。

[図7]同演奏音提供装置の動作を示す図である。

[図8]同演奏音提供装置の動作を示す図である。

[図9]第２実施形態に係る演奏音提供装置の構成を示すブロック図である。

[図10]同演奏音提供装置を示す模式図である。

[図11]同演奏音提供装置における信号処理装置の構成を示すブロック図である。

[図12]変形例に係る演奏音提供装置の構成を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0007] 本発明の実施形態に係る演奏音提供装置１の概略について説明する。

なお、演奏音提供装置１では、４人の演奏者で楽器を合奏して、当該４人の演奏者のヘッドフォンの各々に、各楽器の音像をそれぞれ定位させたステレオ信号を供給する場合を想定して説明するが、演奏者の人数を「４」に限定する趣旨ではない。

[0008] 図５は、４人の演奏者１０ａ、１０ｂ、１０ｃ、および１０ｄの演奏位置を、合奏する場所で俯瞰して（頭上から平面視して）示す図である。また、演奏者のうち、演奏者１０ｂは、図６に示されるように楽器１４ｂを、演奏者１０ｃは楽器１４ｃを、演奏者１０ｄは楽器１４ｄを、それぞれ演奏する。なお、演奏者１０ａも楽器を演奏するが、図６では省略されている。

[0009] 楽器１４ｂ、１４ｃ、および１４ｄの各々は、演奏結果をオーディオ信号

で出力する。このような楽器の例としては、典型的には、電子ピアノ、電子オルガン、およびエレクトリックギターなどの電子（電気）楽器などが挙げられる。また、このような電子楽器には、音量が小さいただし、グランド（またはアップライト）ピアノおよびフォークギターなどのようなアコースティックな楽器であっても、当該楽器で発生した音をマイクロフォンなどの収音装置でオーディオ信号に変換すれば、演奏音提供装置１に用いることが可能である。

[0010] 演奏者１０ａは、ヘッドフォン１６ａを装着する。ヘッドフォン１６ａのヘッドバンドには、オートフォーカスのカメラ１２ａが同架される。カメラ１２ａで撮影された画像は、図５では省略された信号処理装置に供給される。信号処理装置では、カメラ１２ａで撮影された画像を解析して、演奏者１０ａの頭部（顔）が向くセンター方向Ａcntrに対し他の演奏者１０ｂ、１０ｃ、および１０ｄの方位角をそれぞれ検出して出力する。

なお、ここでいう方位角とは、ある演奏者の頭部が向く方向Ａcntrを基準にして、対象となる演奏者が左右のどちらの方向に、どれだけの角度で位置するかを示す情報である。

[0011] 例えば、演奏者１０ａ、１０ｂ、１０ｃ、および１０ｄが平面視で図５に示されるように位置するとき、信号処理装置は、演奏者１０ａに対する演奏者１０ｂの方位角として、方向Ａcntrを基準にして左方向（図５では反時計回り）の角度θabである旨の情報を出力し、演奏者１０ａに対する演奏者１０ｃが位置する方位角として、右方向（図５では時計回り）の角度θacである旨の情報を出力し、演奏者１０ａに対する演奏者１０ｄが位置する方位角として、右方向の角度θadである旨の情報を出力する。

[0012] また、信号処理装置は、楽器１４ｂ、１４ｃ、および１４ｄの各々から出力されたオーディオ信号を処理して、次のような方向に音像を定位させたステレオ信号を演奏者１０ａが装着するヘッドフォン１６ａに供給する。

すなわち、信号処理装置は、演奏者１０ａ以外の演奏者１０ｂが演奏する楽器１４ｂの音像を、演奏者１０ａにとってのセンターとなる方向Ａcntrを

基準にして左方向に角度θabの方向Ａbに定位させ、演奏者１０ｃが演奏する楽器１４ｃの音像を右方向に角度θacの方向Ａcに定位させ、演奏者１０ｄが演奏する楽器１４ｄの音像を右方向に角度θadの方向Ａdに定位させる。なお、信号処理装置は、演奏者１０ａ自身が演奏する楽器の音像については、例えば当該演奏者１０ａの頭内に定位させる。

[0013] これにより、図６に示されるように、ヘッドフォン１６ａを装着した演奏者１０ａからすれば、楽器１４ｂの音像が、演奏者１０ｂの位置する方向に定位する。同様に、演奏者１０ａからすれば、楽器１４ｃの音像が演奏者１０ｃの方向に、また、楽器１４ｃの音像が演奏者１０ｃの方向に、それぞれ定位する。

そして、このような演奏者の方位角の検出、および、音像の定位を、所定の時間間隔毎に繰り返し実行することで、演奏者が移動しながら演奏したり、ヘッドフォンの装着者の頭部の向きを変化させながら演奏したり場合であっても、当該演奏者が演奏する楽器の音像を当該演奏者の方向に追従させて、違和感の少ない、臨場感あふれる演奏音をヘッドフォン装着者に提供することができる。

[0014] なお、ここでは、演奏者１０ａのヘッドフォン１６ａについての信号処理について説明したが、演奏者１０ｂのヘッドフォン１６ｂ、演奏者１０ｃのヘッドフォン１６ｃ、および演奏者１０ｄのヘッドフォン１６ｄについての信号処理についても、同様である。

以上が演奏音提供装置１の概要である。次に、演奏音提供装置１の詳細について説明する。

[0015] 図１は、第１実施形態に係る演奏音提供装置１の構成を示す図であり、図２は、当該演奏音提供装置１の模式図である。

[0016] 図１に示されるように、演奏音提供装置１は、演奏者１０ａに対応したカメラ１２ａ、楽器１４ａ、およびヘッドフォン１６ａと、演奏者１０ｂに対応したカメラ１２ｂ、楽器１４ｂ、およびヘッドフォン１６ｂと、演奏者１０ｃに対応したカメラ１２ｃ、楽器１４ｃ、およびヘッドフォン１６ｃと、

演奏者１０ｄに対応したカメラ１２ｄ、楽器１４ｄ、およびヘッドフォン１６ｄと、信号処理装置２０とを含む。

なお、カメラ１２ａ～１２ｄ、楽器１４ａ～１４ｄ、およびヘッドフォン１６ａ～１６ｄの各々については、固有の演奏者に対応させないで一般的に説明する場合には、符号末尾のａ、ｂ、ｃ、およびｄを付さないで説明する。例えば、演奏者を特定しない場合のヘッドフォンについては符号を１６とする。

[0017] これらの図において、演奏者１０ａに装着されたヘッドフォン１６ａは、信号処理装置２０によって処理されたステレオ信号を放音する。

カメラ１２ａは、ヘッドフォン１６ａのヘッドバンドのほぼ中点に固定されたカメラであり、撮影方向は、図２にあっては紙面手前側である。このため、カメラ１２ａの光軸方向は、演奏者１０ａの頭部が向く方向にほぼ一致する。なお、当該カメラ１２ａの画角は、他の演奏者１０ｂ、１０ｃ、および１０ｄを同一視野で撮影できる程度、例えば１８０度程度であることが好ましい。

なお、演奏者１０ａの背後で他の演奏者が演奏するような状況が想定される場合には、カメラ１２ａを全周カメラとしても良い。

[0018] 演奏者１０ａは、ヘッドフォン１６ａを装着した状態で楽器１４ａを演奏する。楽器１４ａは、図２の例でいえば、電子ヴァイオリンであり、駒下に配置されたピックアップによって弦の振動を例えばデジタルのオーディオ信号に変換して、信号処理装置２０に供給する。

[0019] 演奏者１０ｂに対応するカメラ１２ｂ、楽器１４ｂおよびヘッドフォン１６ｂも同様であり、ヘッドフォン１６ｂは演奏者１０ｂに装着され、カメラ１２ｂは、ヘッドフォン１６ｂのヘッドバンドのほぼ中点に固定されて、演奏者１０ｂ以外の他の演奏者を撮影し、楽器１４ｂは演奏者１０ｂによって演奏される。

同様に、ヘッドフォン１６ｃは演奏者１０ｃに装着され、カメラ１２ｃはヘッドフォン１６ｃのヘッドバンドのほぼ中点に固定され、楽器１４ｃは演

奏者１０ｃによって演奏される。ヘッドフォン１６ｄは演奏者１０ｄに装着され、カメラ１２ｄはヘッドフォン１６ｄのヘッドバンドのほぼ中点に固定され、楽器１４ｄは演奏者１０ｄによって演奏される。

[0020] なお、この例において、楽器１４ｂはエレクトリックギターであり、楽器１４ｃは電子ピアノであり、楽器１４ｂおよび１４ｃのいずれもオーディオ信号を例えばデジタルで信号処理装置２０に供給する。また、楽器１４ｄはアコースティック楽器であるサクソフォンであり、当該サクソフォンからの音を、朝顔管（ベル）に挿入された収音装置でオーディオ信号に変換し、例えばデジタルで信号処理装置２０に供給する。

[0021] 図３は、信号処理装置２０の構成を示すブロック図である。この図に示されるように信号処理装置２０は、制御部２００と、入力部２１０と、パラメータ発生部２２０と、方位角検出部２１５ａ、２１５ｂ、２１５ｃ、および２１５ｄと、音像処理部２３０ａ、２３０ｂ、２３０ｃ、および２３０ｄと、を含む。

このうち、方位角検出部２１５ａおよび音像処理部２３０ａは演奏者１０ａに対応し、方位角検出部２１５ｂおよび音像処理部２３０ｂは演奏者１０ｂに対応し、方位角検出部２１５ｃおよび音像処理部２３０ｃは演奏者１０ｃに対応し、方位角検出部２１５ｄおよび音像処理部２３０ｄは演奏者１０ｄに対応する。

[0022] 制御部２００、方位角検出部２１５ａ、２１５ｂ、２１５ｃ、２１５ｄおよびパラメータ発生部２２０は、例えばＣＰＵ（Central Processing Unit）が所定のプログラムを実行することによって構築される機能ブロックである。

なお、方位角検出部２１５ａ、２１５ｂ、２１５ｃ、２１５ｄについては、演奏者毎に対応させて説明するため便宜的に分けているが、まとめて１つの方位角検出部として概念することも可能である。

[0023] 入力部２１０は、いずれかの演奏者によって操作され、その操作内容を制御部２００に供給する。制御部２００は、演奏者１０が入力部２１０を操作

したときの内容を受け付けるとともに、方位角検出部２１５ａ、２１５ｂ、２１５ｃ、２１５ｄおよびパラメータ発生部２２０を制御する。

[0024] 方位角検出部２１５ａは、カメラ１２ａで撮影された画像を解析して、演奏者１０ａに対する他の演奏者１０ｂ、１０ｃおよび１０ｄの方位角をそれぞれ検出する。

このような方位角の検出については、例えば第１に、顔認識等により検出の対象となる演奏者１０ｂを特定し、第２に、特定した演奏者１０ｂの顔にカメラ１２ａが合焦したときの距離Ｌab（図５参照）の情報を当該カメラ１２ａから取得し、第３に、撮影された画像の中心（センター方向Ａcntr）から当該対象となる演奏者１０ａの顔の中心までの距離Ｒabを求め、第３に、距離Ｒabを距離Ｌabで除した逆正弦（アークサイン）の値を算出すれば良い。

方位角検出部２１５ａは、このような検出について、カメラ１２ａで撮影された他の演奏者を例えば画像の左から右に向かって順番に特定しながら実行する。これにより、方位角検出部２１５ａは、演奏者１０ａに対する他の演奏者１０ｂ、１０ｃおよび１０ｄの方位角をそれぞれ検出する。

[0025] 同様に、方位角検出部２１５ｂは演奏者１０ｂに対する他の演奏者１０ａ、１０ｃおよび１０ｄの方位角をそれぞれ検出し、方位角検出部２１５ｃは演奏者１０ｃに対する他の演奏者１０ａ、１０ｂおよび１０ｄの方位角をそれぞれ検出し、方位角検出部２１５ｄは演奏者１０ｄに対する他の演奏者１０ａ、１０ｂおよび１０ｃの方位角をそれぞれ検出する。

[0026] パラメータ発生部２２０は、方位角検出部２１５ａから出力される方位角に基づき音像設定用のフィルタ係数およびゲイン等の各種のパラメータを生成して、音像処理部２３０ａに供給する。同様に、パラメータ発生部２２０は、方位角検出部２１５ｂ（２１５ｃまたは３１５ｄ）からの方位角に基づき音像設定用のパラメータを生成して、音像処理部２３０ｂ（２３０ｃまたは２３０ｄ）に供給する。

[0027] 音像処理部２３０ａ、２３０ｂ、２３０ｃ、および２３０ｄは、１個また

は複数個のＤＳＰ（Digital Signal Processor）で構成されるデジタルフィルタ群である。なお、音像処理部２３０ａ、２３０ｃ、２３０ｃ、および２３０ｄについては、演奏者毎に対応させて説明するために便宜的に分けているが、まとめて１つの音像処理部として概念することも可能である。

[0028] 演奏者１０ａに対応する音像処理部２３０ａは、楽器１４ａ、１４ｂ、１４ｃ、および１４ｄのオーディオ信号の各々に、パラメータ発生部２２０によるパラメータで規定される音像定位処理を施し、当音像定位処理を施した各ステレオ信号をミキシングし、アナログ変換および増幅した上で、ヘッドフォン１６ａに供給する。なお、音像処理部２３０ａでは、例えば１つの楽器の音像を、特開平１０－２３６００号公報に記載された技術を用いて定位させる。本例において音像処理部２３０ａでは、４つの楽器の音像を定位させるので、上記技術を用いてそれぞれ定位させた４つの信号を加算してヘッドフォン１６ａに供給する。

[0029] 上記技術について簡単に説明すれば、音像処理部２３０ａは、第１に、楽器１４ｂのオーディオ信号を多段の遅延回路で順次遅延させ、このうち、遅延時間の小さい方の信号を先行音（直接音）として取り出し、遅延時間の大きい方の信号を後行音（初期反射音）として取り出す。音像処理部２３０ａは、第２に、当該先行音および当該後行音を、例えば８つの方向から両耳への頭部伝達関数のＦＩＲフィルタで畳み込み演算するとともに、これらのＦＩＲフィルタに対し演奏者１０ｂの方向Ａbに対応したゲインを設定して、楽器１４ａのステレオ信号を出力する。

音像処理部２３０ａは、楽器１４ｃ、１４ｄおよび１４ａのオーディオ信号についても同様に処理して、楽器１４ｃのステレオ信号と、楽器１４ｄのステレオ信号と、楽器１４ａのステレオ信号をそれぞれ出力する。そして、音像処理部２３０ａは、これらの４つのステレオ信号を加算し、アナログ信号に変換し、増幅した上でヘッドフォン１６ａに供給する。

これによりヘッドフォン１６ａを装着した演奏者１０ａは、楽器１４ａ、１４ｂ、１４ｃおよび１４ｄの音像がそれぞれの演奏方向で定位することに

なる。

[0030] 音像処理部２３０ｂ（２３０ｃまたは２３０ｄ）についても、音像処理部２３０ａと同様に、楽器１４ａ、１４ｂ、１４ｃ、および１４ｄのオーディオ信号の各々に、パラメータ発生部２２０で生成されたフィルタ係数で規定される音像定位処理を施し、当音像定位処理を施したステレオ信号をヘッドフォン１６ｂ（１６ｃまたは１６ｄ）に供給する。

[0031] 図４は、演奏音提供装置１のうち、おもに信号処理装置２０における音像定位処理の動作を示すフローチャートである。

なお、方位角検出部２１５ａ、２１５ｂ、２１５ｃ、および２１５ｄと、音像処理部２３０ａ、２３０ｂ、２３０ｂ、および２３０ｄとについて、一般的に説明するために、符号末尾のａ、ｂ、ｃ、およびｄを付さない場合がある。

[0032] この音像定位処理は、所定の操作、例えば入力部２１０に対する操作を契機として実行される。

まず、信号処理装置２０において、制御部２００は、各種の初期設定をする（ステップＳａ１１）。この初期設定には、例えば、演奏者の人数を設定する処理と、演奏者１０、楽器１４およびヘッドフォン１６の対応関係を登録する処理等とが含まれる。

なお、演奏者の人数については、例えば信号処理装置２０に接続される楽器数およびヘッドフォンの組数を検出しても良いし、いずれかの演奏者１０が入力部２１０に入力しても良いし、ある１つのカメラ１２で撮影された画像を解析（顔認識）し、解析して求めた人数に「１」を加えて、演奏者の人数としても良い。ここで、解析して求めた人数に「１」を加える理由は、ヘッドフォン１６を装着した演奏者１０については当該ヘッドフォン１６に同架されたカメラ１２の死角となるためである。

また、演奏者１０、楽器１４およびヘッドフォン１６の対応関係を登録する必要がある理由は、例えば撮影された画像から顔認識により演奏者１０を識別したときに、識別した演奏者１０がどの楽器１４を演奏し、どのヘッド

フォン１６を装着しているかを把握する必要があるからである。

[0033] 次に、制御部２００は、初期設定された人数の演奏者のうち、いずれか１人の演奏者を選択してすなわち、１人の演奏者に着目する（ステップＳａ１２）。なお、ここで１人の演奏者について着目する理由は、演奏者全員の各ヘッドフォンに音像を定位させた信号をそれぞれ供給するにあたって、演奏者を順番に１人ずつ選択して処理するためである。

[0034] 続いて、制御部２００は、着目演奏者以外の他の演奏者のうち、１人を特定する（ステップＳａ１３）。なお、他の演奏者のうち、１人を特定する理由は、着目する演奏者以外の他の演奏者が演奏する楽器の音像を定位させるにあたって、他の演奏者を順番に１人ずつ処理するためである。

[0035] 制御部２００は、着目演奏者に対応する方位角検出部２１５に対して、当該着目演奏者のヘッドフォン１６に同架されたカメラ１２で撮影された画像から、特定演奏者の方位角を検出させる。これにより、方位角検出部２１５は、当該方位角を検出して当該方位角をパラメータ発生部２２０に供給して、パラメータ発生部２２０は、当該方位角を取得する（ステップＳａ１４）。

着目演奏者に対する特定演奏者の方位角を取得させると、制御部２００は、着目演奏者に対応する音像処理部２３０に対し、特定演奏者が演奏する楽器の音像を、当該取得した方位角の方向に定位させる（ステップＳａ１５）。具体的には、制御部２００は、パラメータ発生部２２０に対して、着目演奏者に対応する音像処理部２３０に、特定演奏者が演奏する楽器の音像を、取得した方位角の方向に定位させるパラメータの供給を指示し、音像処理部２３０は、当該パラメータにしたがって当該楽器のオーディオ信号に対して音像定位処理を施す。

[0036] 制御部２００は、着目演奏者以外の他の演奏者の全員について音像定位処理をそれぞれ実行したか否かを（ステップＳａ１６）。

この判別結果が「Ｎｏ」であれば、制御部２００は、特定する他の演奏者を、音像定位処理をしていない者に変更し（ステップＳａ１７）、この後に

、処理手順をステップＳａ１４に戻し、変更した他の演奏者が演奏する楽器の音像定位処理を、ステップＳａ１４およびＳｂ１５で実行する。

[0037] 一方、制御部２００は、ステップＳａ１６の判別結果が「Ｙｅｓ」であれば、すなわち、着目演奏者以外の他の演奏者が演奏する楽器の各々についての音像定位処理を実行したならば、着目演奏者が演奏する楽器の音像定位処理を実行して、当該楽器の音像を例えば着目演奏者の頭内に定位させる（ステップＳａ１８）。

ステップＳａ１８が終了すると、着目演奏者１０のヘッドフォン１６についてすべての楽器の音像を定位させたことになる。このため、制御部２００は、次に、演奏者の全員について順番に着目したか否かを判別する（ステップＳａ１９）。

この判別結果が「Ｎｏ」であれば、制御部２００は、着目する演奏者を、着目していない演奏者の１人に変更し（ステップＳａ２０）、この後に、処理手順をステップＳａ１２に戻して、変更した着目演奏者に対応してステップＳａ１４～Ｓａ１８の処理を実行する。

[0038] ステップＳａ１９の判別結果が「Ｙｅｓ」であれば、すなわち、演奏者全員に着目したならば、制御部２００は、例えば前回取得した方位角と今回取得した方位角との変化量を、着目演奏者に対する特定演奏者についてすべてに求めて、その平均値が予め定められた閾値以下であるか否かを判別する（ステップＳａ２１）。

[0039] この判別結果が「Ｙｅｓ」であれば、すなわち、各演奏者１０の相対移動が比較的小さければ、制御部２００は、音像定位処理を実行する時間間隔を一段長くする（ステップＳａ２２）。

一方、この判別結果が「Ｎｏ」であれば、すなわち、各演奏者１０の相対移動が比較的大きければ、制御部２００は、音像定位処理を実行する時間間隔を一段短くする（ステップＳａ２３）。

[0040] ステップＳａ２２またはＳａ２３の処理後、制御部２００は、変更した時間間隔が前回の実行時から経過したか否かを判別する（ステップＳａ２４）

。

経過していなかったら（ステップＳａ２４の判別結果が「Ｎｏ」であれば）、制御部２００は、処理手順をステップＳａ２４に戻す。すなわち、制御部２００は、変更した時間間隔が経過するまで、ステップＳａ２４で待機する。

一方、変更した時間間隔が前回の実行時から経過すれば（ステップＳａ２４の判別結果が「Ｙｅｓ」であれば）、制御部２００は、処理手順をステップＳａ１２に戻す。

これにより、再びステップＳａ１２～Ｓａ２４が実行されて、演奏者のヘッドフォン１６に、当該演奏者の頭部の向く方向に基準にして他の演奏者が演奏する方向に、当該他の演奏者が演奏する楽器の音像を定位させる処理が、演奏者の各々に対応して実行される。

[0041] 例えば４人の演奏者１０ａ、１０ｂ、１０ｃ、および１０ｄが上述した図５に示されるような位置で合奏する場合、図６に示されるように、ヘッドフォン１６ａでは、楽器１４ｂの音像が演奏者１０ｂの方向Ａbで、楽器１４ｃの音像が演奏者１０ｃの方向Ａcで、また、楽器１４ｄの音像が演奏者１０ｂの方向Ａdで、それぞれ定位する。このため、当該ヘッドフォン１６ａを装着する演奏者１０ａは、他の演奏者があたかもその地点で演奏しているかのような臨場感を体験することができる。

[0042] また、４人の演奏者のうち、例えば演奏者１０ｃが図７に示される破線の位置から方向Ａcntr寄り（図において左側）に実線の位置まで移動したとき、ヘッドフォン１６ａでは、当該演奏者１０ｃが演奏する楽器１４ｃの音像が当該移動に伴って変化する。詳細には、図４の音像定位処理において、着目演奏者が演奏者１０ａであり（ステップＳａ１２）、特定演奏者が演奏者１０ｃであるときに（ステップＳａ１３またはＳａ１７）、演奏者１０ａの頭部が向く方向Ａcntrに対し、演奏者１０ｃが左側で角度θac'の方向Ａc'に位置する旨が方位角検出部２１５ａで検出されて、当該検出された方位角がパラメータ発生部２２０に取得される（ステップＳａ１４）。これにより、

音像処理部２３０ａによって、楽器１４ｂの音像が方向Ａc’に定位される（ステップＳａ１５）。

[0043] なお、演奏者１０ｃの移動は、着目演奏者が演奏者１０ｂ（１０ｄ）となったときも同様に処理されて、ヘッドフォン１６ｂ（１６ｄ）では、移動後の地点で楽器１４ｃの音像が定位する。

一方、演奏者１０ｃが移動したとき、他の演奏者１０ａ、１０ｂ、および１０ｄが実際には移動していなくても、演奏者１０ｃからみれば、相対的に移動していることになる。このため、着目演奏者が演奏者１０ｃとなったときに、ヘッドフォン１６ｃでは、相対的な移動後の地点で楽器１４ａ、１４ｂ、および１４ｄの音像が定位する。

[0044] 演奏者１０ａからみた演奏者１０ｃの方向ＡcからＡc’への変化量と、他の変化量との平均値が閾値を超えていれば、比較的移動が多いと判断されて、ステップＳａ１２～Ｓａ２４を実行する時間間隔が１段短く変更される。このため、音像定位が短い間隔で頻繁に実行されるので、その移動に追従しながら、音像を定位させることができる。

一方、上記平均値が閾値以下であれば、比較的移動が少ないと判断されて、ステップＳａ１２～Ｓａ２４を実行する時間間隔が１段長く変更される（ステップＳａ２２）。

[0045] ４人の演奏者のうち、例えば演奏者１０ａだけが頭部を、図５に示される方向Ａcntrから図８に示される方向Ａcntr’’に向けたとき、他の演奏者１０ｂ、１０ｃ、および１０ｄが実際には移動していなくても、演奏者１０ａからみれば、相対的に移動していることになる。このため、着目演奏者が演奏者１０ａとなったときに、ヘッドフォン１６ａでは、楽器１４ｂ、１４ｃ、および１４ｄの各音像が相対的な移動後の方向にそれぞれ定位される。

詳細には、楽器１４ｂの音像は、演奏者１０ａの頭部が向く方向Ａcntrを基準にして左方向に角度θab’’の方向Ａb’’に定位され、楽器１４ｃの音像が方向Ａcntrを基準にして右方向に角度θac’’の方向Ａc’’に定位され、楽器１４ｄの音像が方向Ａcntrを基準にして右方向に角度θad’’の方向Ａd’’に定位

される。

[0046] このように演奏音提供装置１では、ある着目演奏者に対して他の演奏者が相対的に移動したとき、当該着目演奏者が装着するヘッドフォン１６では、当該移動に伴って他の演奏者が演奏する楽器１４の音像も移動する。このため、他の演奏者が移動しながら楽器を演奏しても、また、頭部の向き（センター方向）が変化して他の演奏者の位置が相対的に移動しても、当該他の演奏者が演奏する楽器の音像が、当該演奏者の移動に追従するので、違和感の少ない、臨場感あふれる演奏音を、ヘッドフォンを装着する演奏者に提供することができる。

[0047] ところで、第１実施形態に係る演奏音提供装置１では、着目演奏者に対する特定演奏者の方位角を、カメラ１２で撮影された画像を解析することにより検出する構成としたが、これに以外の構成でも検出可能である。そこで次に、方位角について別の構成で検出する第２実施形態について説明する。

[0048] 図９は、第２実施形態に係る演奏音提供装置１の構成を示す図であり、図１０は、当該演奏音提供装置１の模式図である。

[0049] 第２実施形態が第１実施形態と相違する点は、カメラ１２の代わりにカメラ１３が設けられている点にある。カメラ１３は、天井などに設置されて、当該設置地点から全方位（３６０度）を撮影する、すなわち設置地点において演奏者全員を１度で撮影する全天球型のカメラである。

なお、カメラ１３で撮影された画像は、第１実施形態と同様に、信号処理装置２０に供給される。

[0050] 図１１は、第２実施形態に係る演奏音提供装置１における信号処理装置２０の構成を示すブロック図である。

この図に示されるように、第２実施形態における信号処理装置２０では、方位角検出部２１７がカメラ１３に対応して設けられる。

[0051] 第２実施形態において、カメラ１３が天井に設置された場合、演奏者１０の全員を１度に撮影することができる。しかしながら、演奏者１０の一部、特に頭部しか撮影されない場合があるので、顔認識によっては演奏者１０を

識別することができず、また、演奏者１０の頭部が向く方向についても検出できないことも想定される。

[0052] そこで第２実施形態では、方位角検出部２１７が、例えば次のような画像処理によって演奏者１０を識別するとともに、演奏者の位置と、演奏者１０の頭部が向く方向とを検出する。

まず、事前準備として、演奏者１０の装着が予定されるヘッドフォン１６における両耳のイヤーカップに、画像処理したときにヘッドフォン１６毎に、かつ、左右を識別可能なマーカーをそれぞれ付しておく。

[0053] 方位角検出部２１７は、天井に設置されたカメラ１３で撮影された画像を解析し、両耳のイヤーカップに付されたマーカーからヘッドフォンを識別して、当該ヘッドフォンを装着する演奏者を識別するとともに、両耳のイヤーカップを結ぶ直線の中点を当該演奏者の位置と検出し、当該直線に対してほぼ直交する方向を当該演奏者の頭部（顔）が向く方向として検出する。

[0054] 具体的には、例えば図５において、方位角検出部２１７は、マーカーからヘッドフォン１６ａを識別したとき、両耳のイヤーカップを結ぶ直線の中点を、当該ヘッドフォン１６ａを装着する演奏者１０ａの位置と検出し、当該直線の中点を基準に左耳のイヤーカップ（Ｌ）が９時の方向であり、右耳のイヤーカップ（Ｒ）が３時の方向であれば、１２時の方向を、当該演奏者１０ａの頭部の向く方向Ａcntrと検出する。

方位角検出部２１７は、演奏者１０ｂ、１０ｃ、および１０ｄについても同様にして、位置および頭部の向く方向をそれぞれ検出する。

[0055] 各演奏者１０ａ、１０ｂ、１０ｃ、および１０ｄの位置および頭部の向く方向が判れば、方位角検出部２１７は、幾何学計算により、ある１人の演奏者からみたときの他の演奏者の方位角をそれぞれ求めることができる。

なお、当該ある１人の演奏者が装着するヘッドフォンに、他の演奏者の方位角に当該他の演奏者が演奏する楽器の音像を定位させたステレオ信号を供給する点については第１実施形態と同様である。

[0056] 第２実施形態によれば、違和感が小さく、移動しながら演奏しているかの

ような臨場感を演奏者１０に体験させることができるとともに、カメラ１２をヘッドフォン１６にを同架させなくて済むので、演奏者１０への負担感を減らすことができる。

[0057] 本発明は、上述した第１実施形態および第２実施形態に限定されるものではなく、例えば次に述べるような各種の応用・変形が可能である。なお、次に述べる応用・変形の態様は、任意に選択された一または複数を適宜に組み合わせることもできる。

[0058] 第１実施形態および第２実施形態では、演奏者１０ａ、１０ｂ、１０ｃ、および１０ｄにわたって信号処理装置２０を共用したが、演奏者毎に信号処理装置を用意しても良い。

図１２は、演奏者１０ａに対応して信号処理装置２０ａを、演奏者１０ｂに対応して信号処理装置２０ｂを、演奏者１０ｃに対応して信号処理装置２０ｃを、演奏者１０ｄに対応して信号処理装置２０ｄを、それぞれ設けた例である。

なお、演奏者１０ａに対応する信号処理装置２０ａは、カメラ１２ａで撮影された画像から、演奏者１０ａに対する演奏者１０ｂ、１０ｃ、および１０ｄの方位角を検出するとともに、演奏者１０ｂ、１０ｃ、１０ｄが演奏する楽器の音像を、検出した方位角の方向にそれぞれ定位させて、演奏者１０ａが装着するヘッドフォン１６ａに供給する。

演奏者１０ｂに対応する信号処理装置２０ｂは、カメラ１２ｂで撮影された画像から、演奏者１０ｂに対する演奏者１０ａ、１０ｃ、および１０ｄの方位角を検出するとともに、演奏者１０ａ、１０ｃ、および１０ｄが演奏する楽器の音像を、検出した方位角の方向にそれぞれ定位させて、演奏者１０ｂが装着するヘッドフォン１６ｂに供給する。

演奏者１０ｃに対応する信号処理装置２０ｃ、および、演奏者１０ｄに対応する信号処理装置２０ｄについても同様である。

[0059] 第１実施形態および第２実施形態では、ある演奏者からみて他の演奏者の方位角の方向に当該他の演奏者が演奏する楽器の音像を定位させる構成であ

った。

ここで、ある演奏者の頭部の向く方向を検出するセンサーを設けても良い。このセンサーは、例えば他の演奏者の方位角について、ある演奏者が頭部を初期位置（基準位置）から当該他の演奏者に向けたときに、左右のどちらの方向にどれだけの角度であったのかを検出する。そして、演奏時には初期位置に戻したときに、検出した方位角の方向に、他の演奏者が演奏する楽器の音像を定位させれば良い。

[0060] ある演奏者のヘッドフォンに与える音像については、他の演奏者が位置する方向であって、当該ある演奏者から当該他の演奏者までの距離の地点に定位させる構成としても良い。すなわち、音像を、方向のみならず、距離を考慮した三次元の地点に定位させても良い。また、演奏者が演奏する楽器の音像は、より正確にいえば、当該演奏者ではなく、楽器の地点であるから、楽器をパターンマッチングなどで認識して、楽器を認識した方向または地点に定位させても良い。

くわえて、ヘッドフォンを装着する演奏者が演奏する楽器についても、頭内ではなく、当該楽器の地点に定位させても良い。

[0061] 演奏者が予め用意された仮想的な空間で合奏すると想定し、その空間での音場を付与した上で、ある演奏者のヘッドフォンに、他の演奏者の演奏する楽器の音像を、当該演奏の地点に定位させても良い。

なお、仮想的な空間としては、ホール、チャーチ、およびスタジオなどのように空間の大きさ、および反射音の強さなどを予め複数用意しておくとともに、いずかの演奏者が所望の空間を選択するとともに、選択した空間に対して演奏者がどのように配置するのかを入力すれば良い。

[0062] 定位させる音像については、楽器に限られず、歌唱者でも良い。すなわち、演奏には歌唱も含まれ、オーディオ信号が表す音には、歌唱音声も含まれる。

[0063] 上述した実施形態や、応用・変形の態様からは、演奏者が移動等しながら楽器を演奏する場合であっても、ヘッドフォン装着者に与える違和感を小さ

く抑える、という観点より、以下の発明が把握される。

[0064] まず、第１演奏者の頭部が向く方向を基準として第２演奏者の方位角を検出する方位角検出部と、前記第２演奏者による演奏に基づくオーディオ信号を信号処理して、当該演奏に基づく音像を、前記第１演奏者の頭部が向く方向を基準として前記方位角検出部で検出された方向に定位させ、前記第１演奏者に装着された放音装置に向けて出力する音像処理部と、を含む演奏音提供装置が把握される。上記演奏音提供装置によれば、演奏者が移動等しながら楽器を演奏する場合であっても、ヘッドフォンのような放音装置の装着者に与える違和感を小さく抑えることができる。

なお、「に向けて」とは、途中に別の中間要素、例えば増幅回路などが介在しても良い、という意味である。

[0065] 上記演奏音提供装置において、前記方位角検出部は、前記第１演奏者の頭部に同架された撮影装置により撮影された画像を解析して、前記第１演奏者に対する前記第２演奏者の方位角を検出する構成が把握される。上記構成によれば、第１演奏者に対する第２演奏者の方位角を、第１演奏者の頭部を向く方向を直接求めることなく、検出することができる。

[0066] 上記演奏音提供装置において、前記方位角検出部は、所定の地点に設置された撮影装置が前記第１演奏者および前記第２演奏者を撮影した画像を解析して、前記第１演奏者に対する前記第２演奏者の方位角を検出する構成が把握される。上記構成によれば、第１演奏者に対する第２演奏者の方位角を検出するにあたって、第１演奏者に与える負担感を減らすことができる。

[0067] 上記演奏音提供装置において、前記方向取得部による方位角の取得、および、前記音像処理部による音像の定位は、それぞれ所定の時間間隔で実行される構成が把握される。上記構成によれば、第１演奏者の頭部の向きの変化、または／および、第２演奏者の移動に音像を適度に追従させることができる。

[0068] 上記演奏音提供装置において、前記方位角取得部は、前記第１演奏者から前記第２演奏者までの距離を取得し、前記音像処理部は、前記第２演奏者に

よる演奏に基づく音像を、前記第１演奏者の頭部が向く方向を基準として前記方位取得部で取得された方向および距離の地点に定位させる構成が把握される。上記構成によれば、音像の定位の精度を向上させることができる。

[0069] 上記演奏音提供装置において、前記方位角検出部は、前記第２演奏者の頭部が向く方向を基準として第１演奏者の方位角を検出し、前記音像処理部は、前記第１演奏者による演奏に基づくオーディオ信号を信号処理して、当該演奏に基づく音像を、前記第２演奏者の頭部が向く方向を基準として前記方位角検出部で検出された方向に定位させ、前記第２演奏者に装着された放音装置に向けて出力する構成が把握される。上記構成によれば、第１演奏者および第２演奏者に合奏を体験させることができる。

[0070] また、コンピュータを、第１演奏者の頭部が向く方向を基準として第２演奏者の方位角を検出する方位角検出部、および、音像処理部に対し、前記第２演奏者による演奏に基づくオーディオ信号を信号処理して、当該演奏に基づく音像を、前記第１演奏者の頭部が向く方向を基準として前記方位取得部で取得された方向に定位させ、前記第１演奏者に装着された放音装置に向けて出力するように制御する制御部として機能させるコンピュータプログラムを記録した記録媒体が把握される。上記記録媒体によれば、コンピュータを演奏音提供として機能させる場合に、演奏者が移動等しながら楽器を演奏しても、ヘッドフォンのような放音装置の装着者に与える違和感を小さく抑えることができる。

符号の説明

[0071] １…演奏音提供装置、１０ａ、１０ｂ、１０ｃ、１０ｄ…演奏者、１２ａ、１２ｂ、１２ｃ、１２ｄ…カメラ、１４ａ、１４ｂ、１４ｃ、１４ｄ…楽器、１６ａ、１６ｂ、１６ｃ、１６ｄ…ヘッドフォン、２０…信号処理装置、２００…制御部、２１５ａ、２１５ｂ、２１５ｃ、２１５ｄ…方位角検出部、２３０ａ、２３０ｂ、２３０ｃ、２３０ｄ…音像処理部。

請求の範囲

[請求項1] 第１演奏者の頭部が向く方向を基準として第２演奏者の方位角を検出する方位角検出部と、

前記第２演奏者による演奏に基づくオーディオ信号を信号処理して、当該演奏に基づく音像を、前記第１演奏者の頭部が向く方向を基準として前記方位角検出部で検出された方向に定位させ、前記第１演奏者に装着された放音装置に向けて出力する音像処理部と、

を含む演奏音提供装置。

[請求項2] 前記方位角検出部は、

前記第１演奏者の頭部に同架された撮影装置により撮影された画像を解析して、前記第１演奏者に対する前記第２演奏者の方位角を検出する

請求項１の演奏音提供装置。

[請求項3] 前記方位角検出部は、

所定の地点に設置された撮影装置が前記第１演奏者および前記第２演奏者を撮影した画像を解析して、前記第１演奏者に対する前記第２演奏者の方位角を検出する

請求項１の演奏音提供装置。

[請求項4] 前記方向取得部による方位角の取得、および、前記音像処理部による音像の定位は、それぞれ所定の時間間隔で実行される

請求項１に記載の演奏音提供装置。

[請求項5] 前記方位角検出部は、

前記第２演奏者の頭部が向く方向を基準として第１演奏者の方位角を検出し、

前記音像処理部は、

前記第１演奏者による演奏に基づくオーディオ信号を信号処理して、当該演奏に基づく音像を、前記第２演奏者の頭部が向く方向を基準として前記方位角検出部で検出された方向に定位させ、前記第２演奏

者に装着された放音装置に向けて出力する

請求項１に記載の演奏音提供装置。

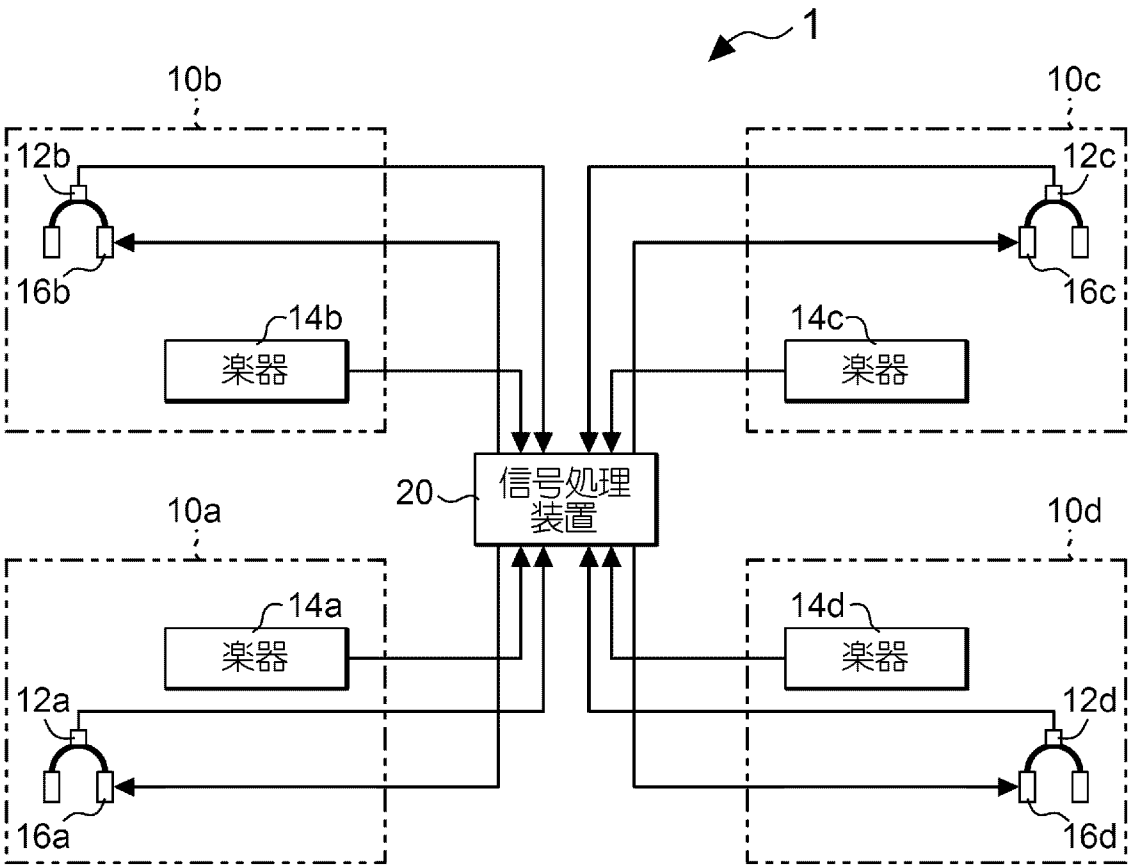
[請求項6] コンピュータを、

第１演奏者の頭部が向く方向を基準として第２演奏者の方位角を検出する方位角検出部、および、

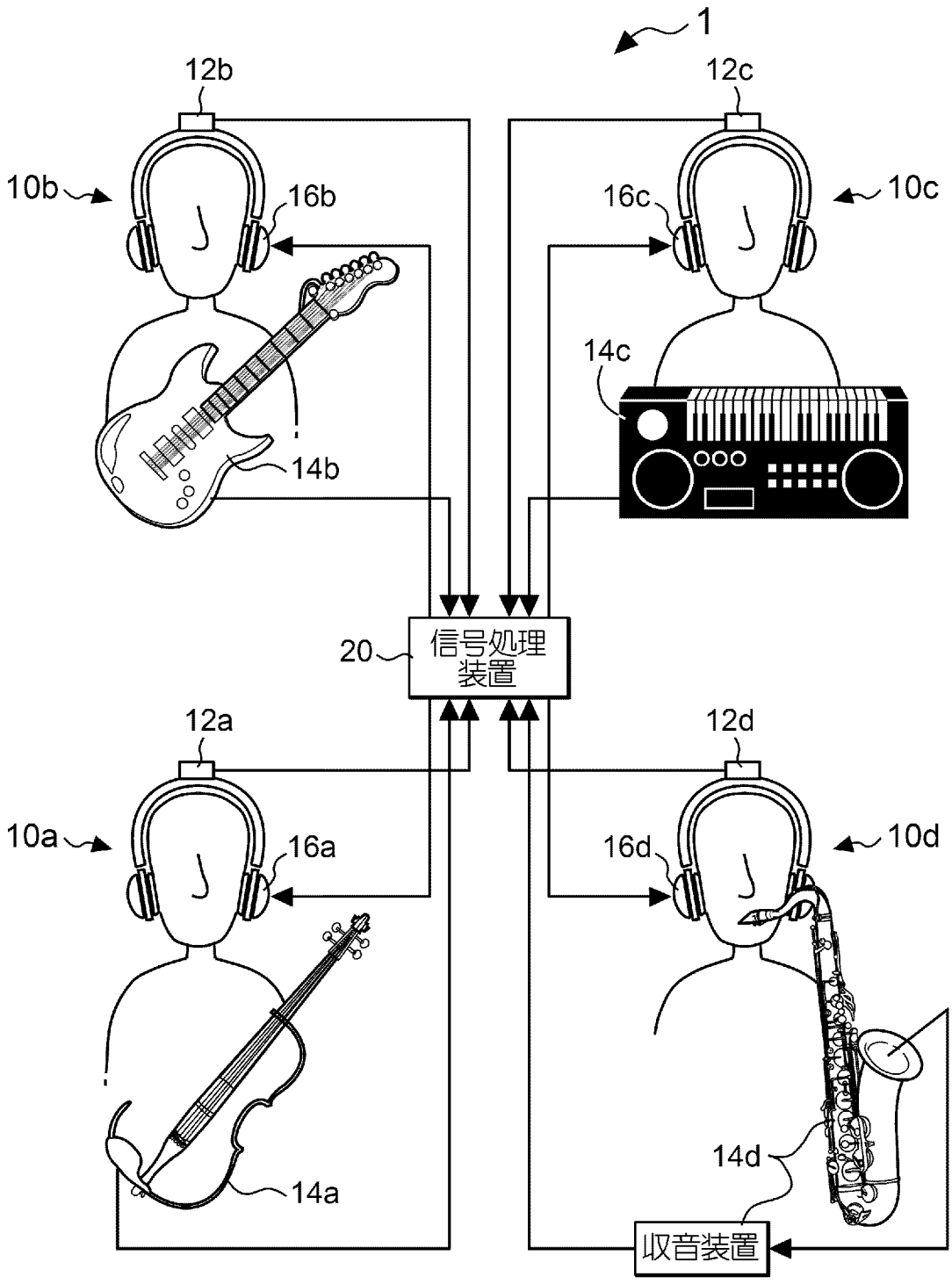
音像処理部に対し、前記第２演奏者による演奏に基づくオーディオ信号を信号処理して、当該演奏に基づく音像を、前記第１演奏者の頭部が向く方向を基準として前記方位取得部で取得された方向に定位させ、前記第１演奏者に装着された放音装置に向けて出力するように制御する制御部、

として機能させるコンピュータプログラムを記録した記録媒体。

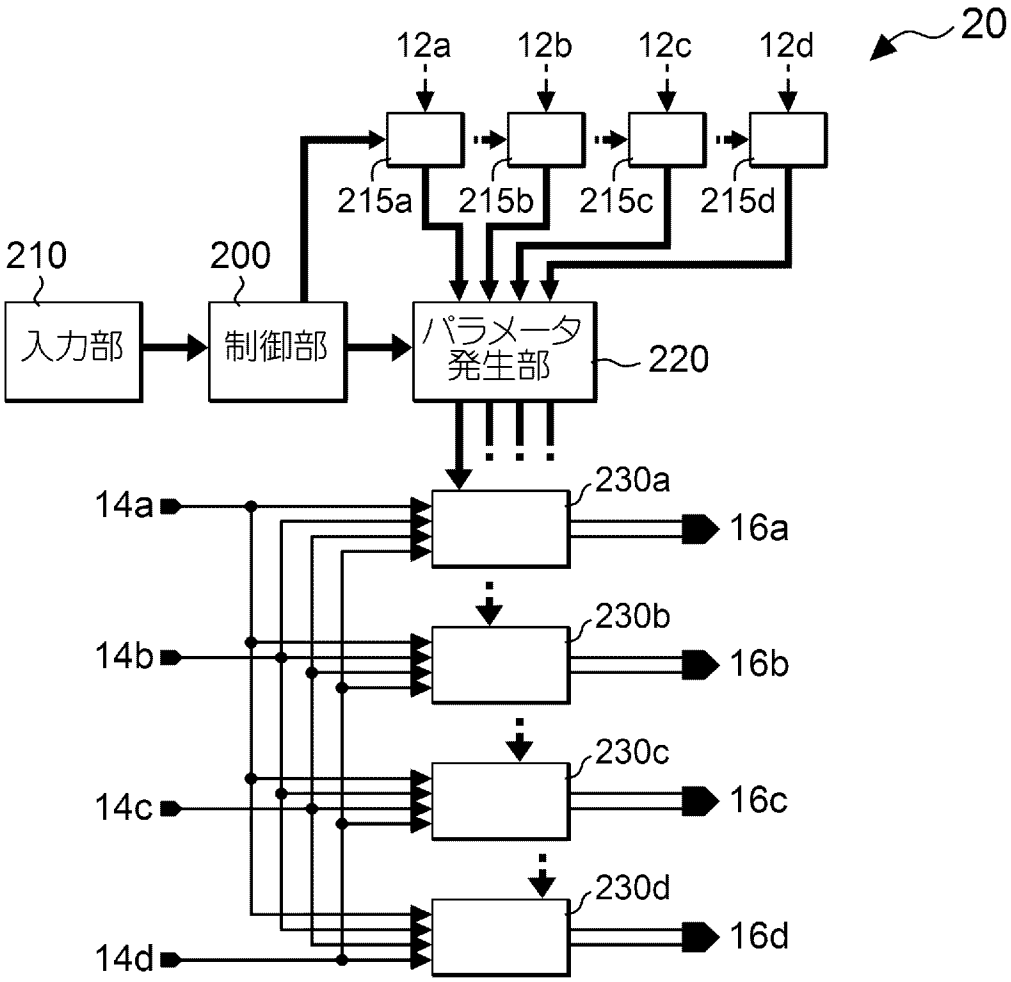
[図1]


1
10b
10c
12b
12c
16b
16c
14b
楽器
14c
楽器
20
信号処理装置
10a
10d
14a
楽器
14d
楽器
12a
12d
16a
16d

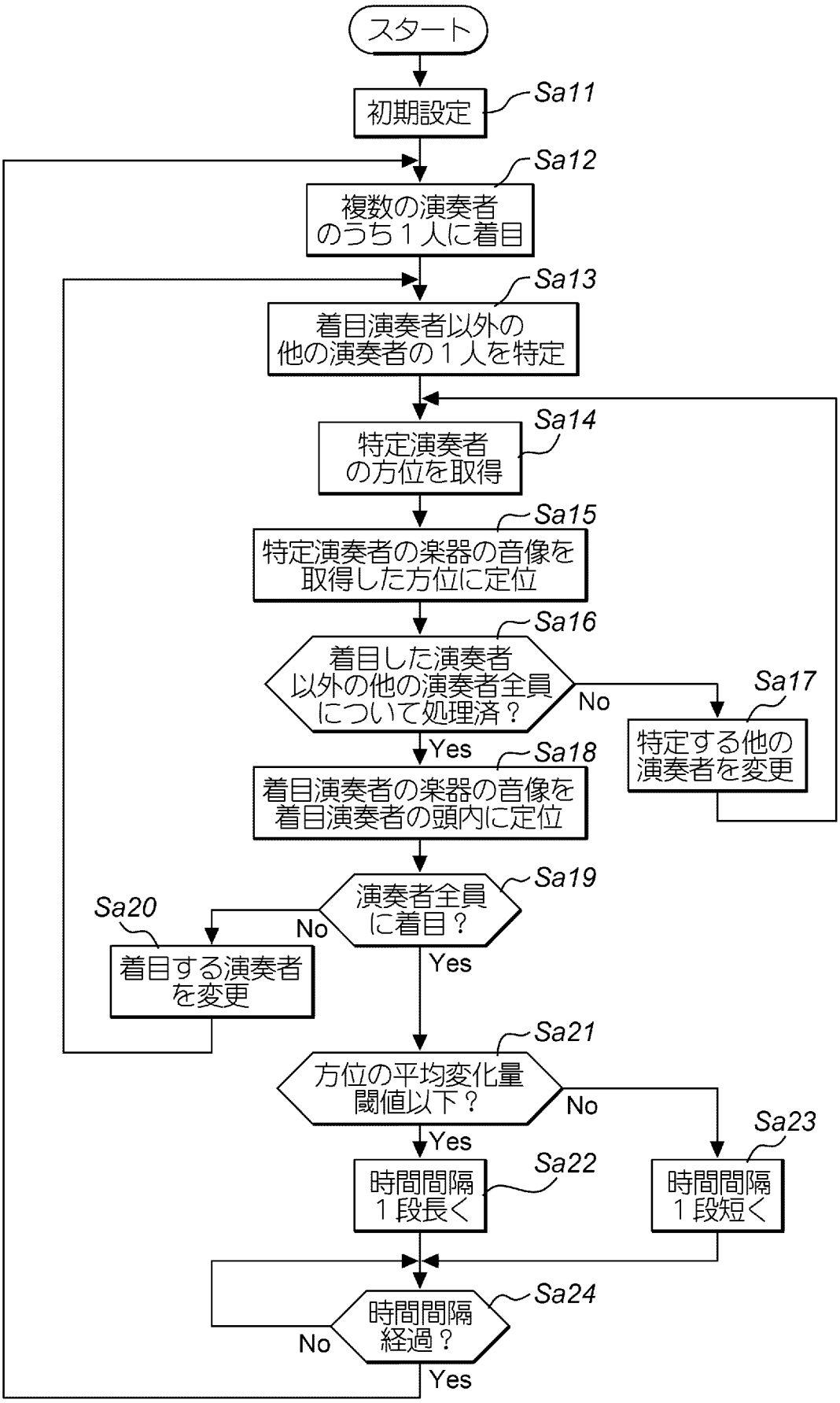
[図2]


1
12b
12c
10b
16b
16c
10c
14c
14b
20
信号処理装置
12a
12d
10a
16a
16d
10d
14d
14a
収音装置

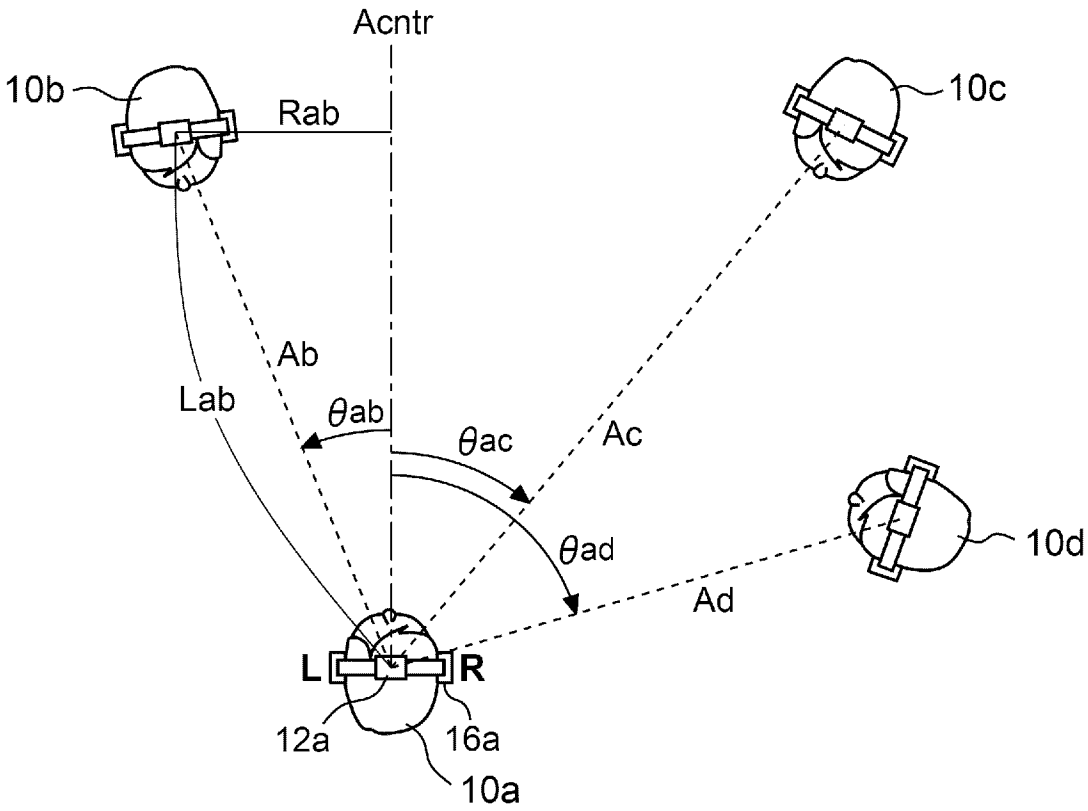
[図3]


20
12a
12b
12c
12d
215a
215b
215c
215d
210
200
入力部
制御部
パラメータ
発生部
220
230a
230b
230c
230d
14a
14b
14c
14d
16a
16b
16c
16d

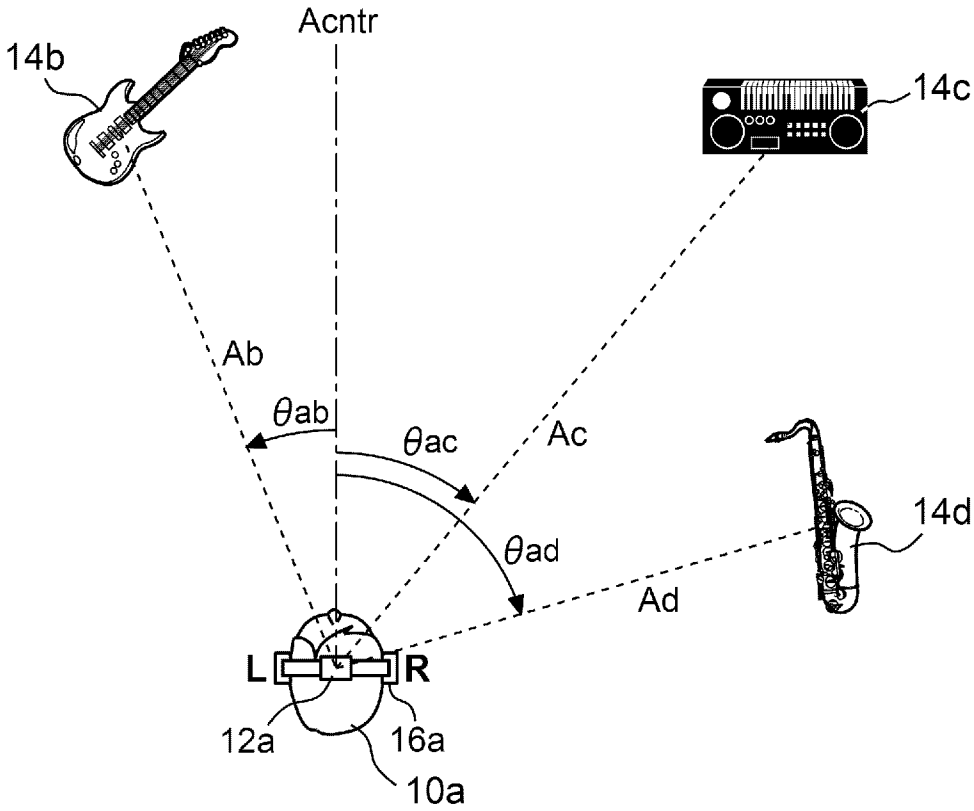
[図4]


スタート
初期設定
Sa11
複数の演奏者のうち１人に着目
Sa12
着目演奏者以外の他の演奏者の１人を特定
Sa13
特定演奏者の方位を取得
Sa14
特定演奏者の楽器の音像を取得した方位に定位
Sa15
着目した演奏者以外の他の演奏者全員について処理済？
Sa16
No
特定する他の演奏者を変更
Sa17
Yes
着目演奏者の楽器の音像を着目演奏者の頭内に定位
Sa18
演奏者全員に着目？
Sa19
No
着目する演奏者を変更
Sa20
Yes
方位の平均変化量閾値以下？
Sa21
No
Yes
時間間隔１段長く
Sa22
時間間隔１段短く
Sa23
時間間隔経過？
Sa24
No
Yes

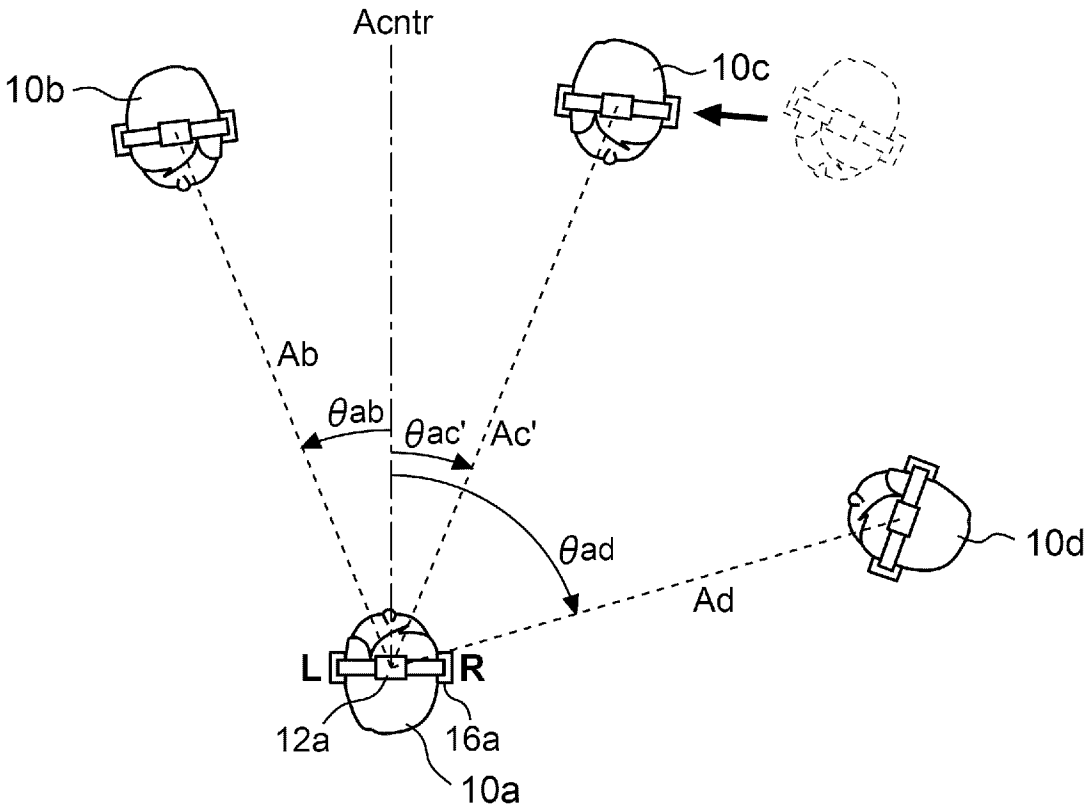
[図5]


Acntr
10b
Rab
10c
Ab
Lab
θab
θac
Ac
θad
10d
Ad
L
R
12a
16a
10a

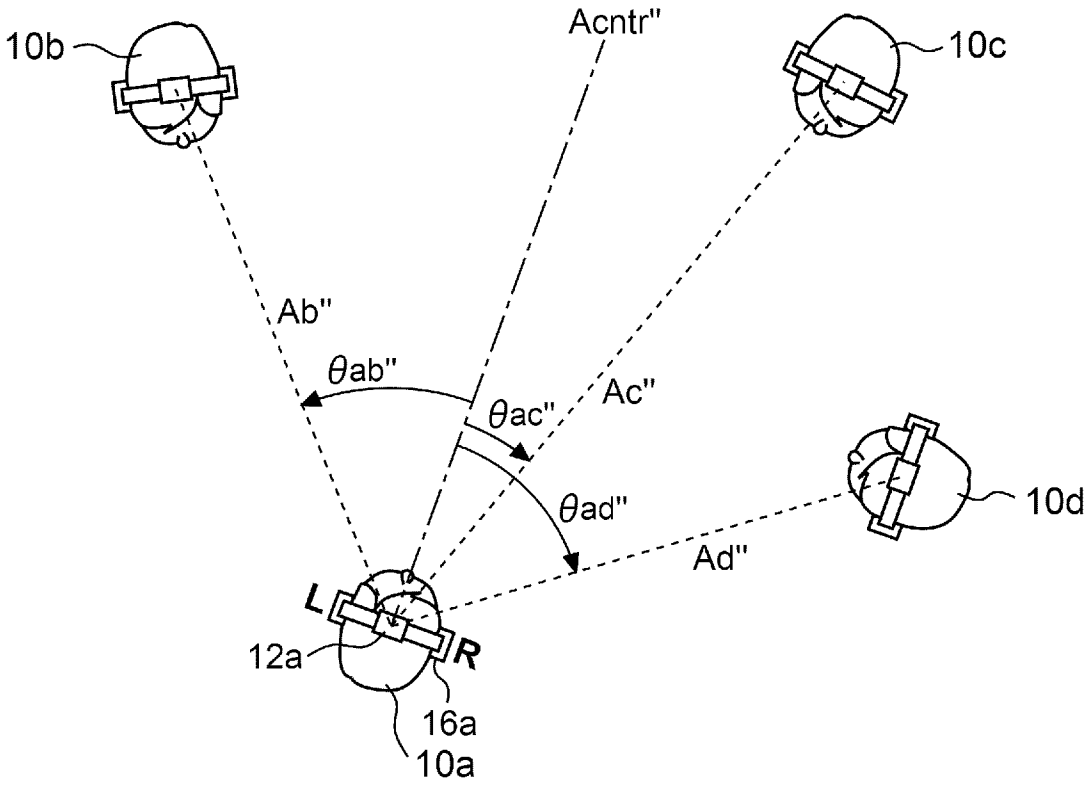
[図6]


Acntr
14b
14c
Ab
θab
θac
Ac
θad
14d
Ad
L
R
12a
16a
10a

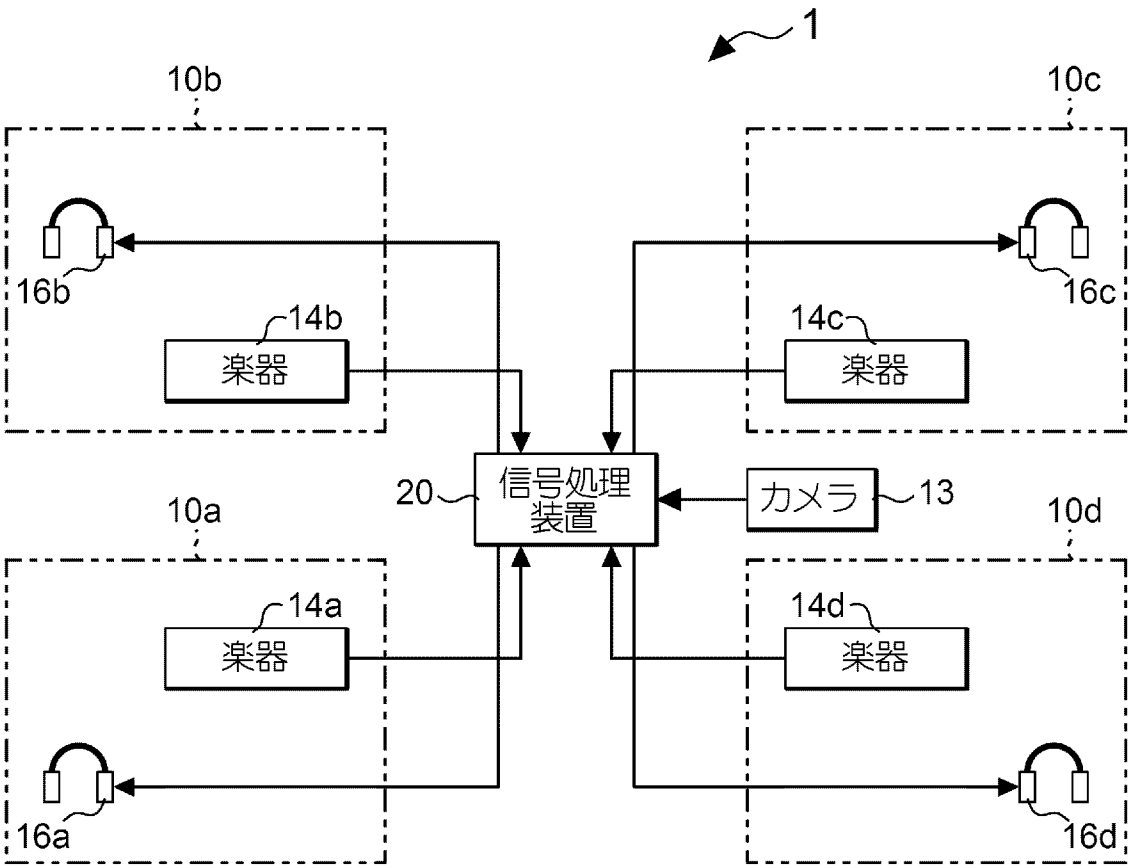
[図7]


Acntr
10b
10c
Ab
θab
θac'
Ac'
θad
10d
Ad
L
R
12a
16a
10a

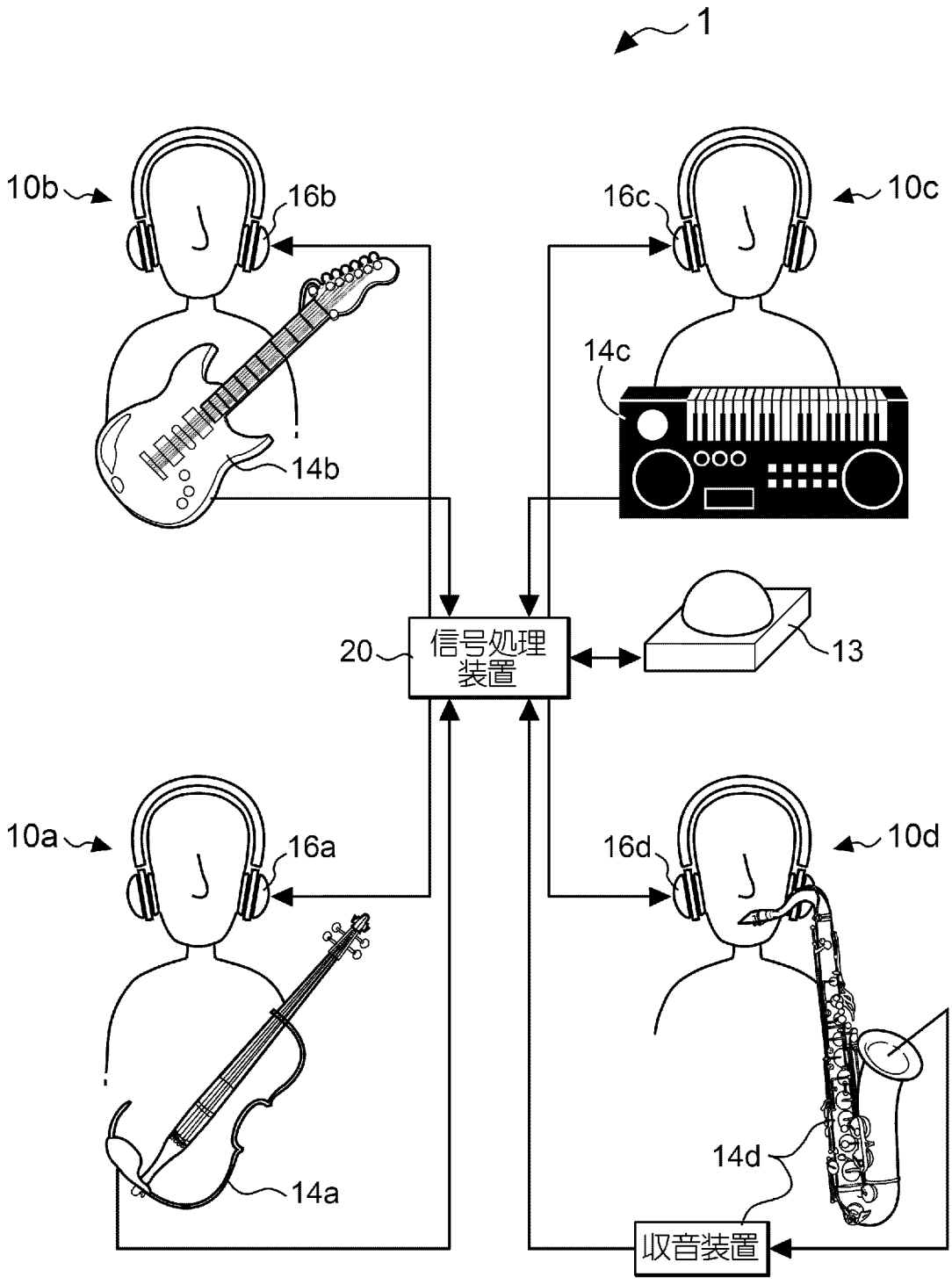
[図8]


Acntr"
10b
10c
Ab"
θab"
θac"
Ac"
θad"
10d
Ad"
L
R
12a
16a
10a

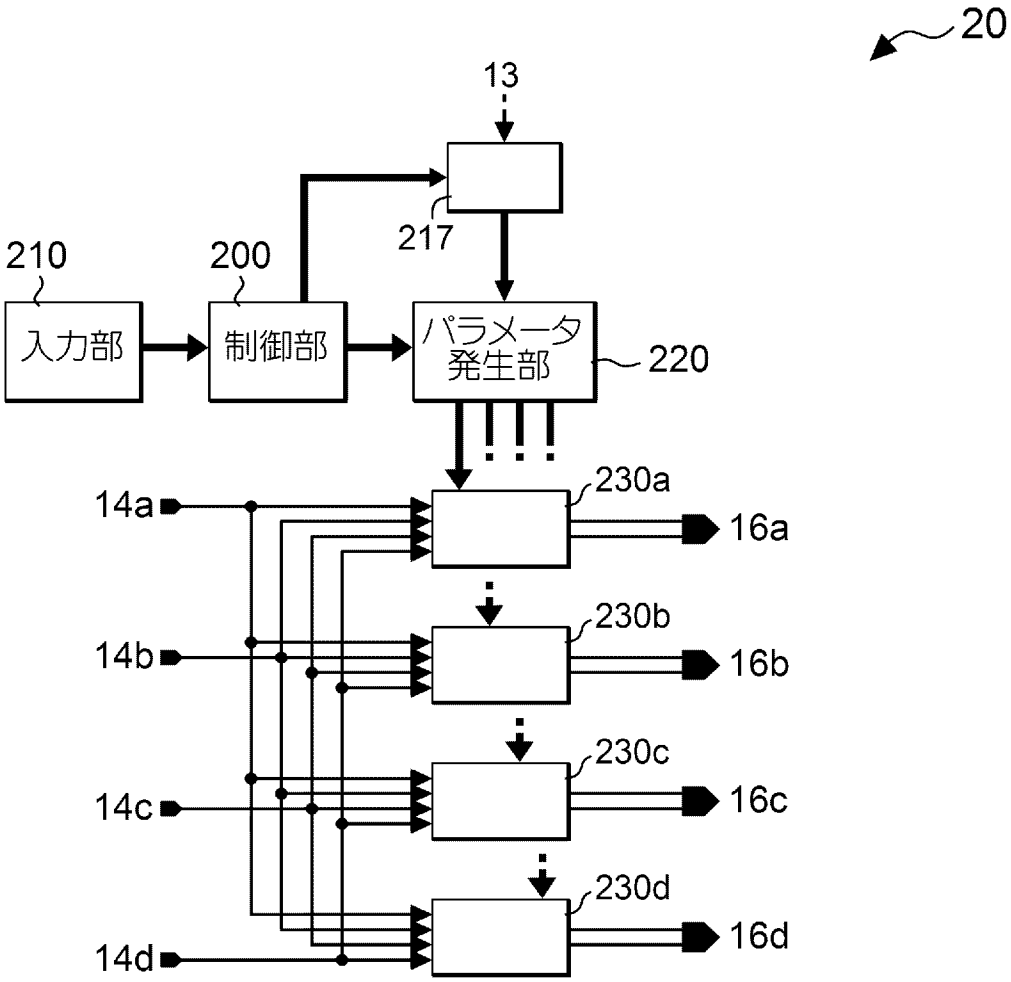
[図9]


1
10b
10c
16b
14b
楽器
14c
楽器
16c
20
信号処理装置
カメラ
13
10a
10d
14a
楽器
14d
楽器
16a
16d

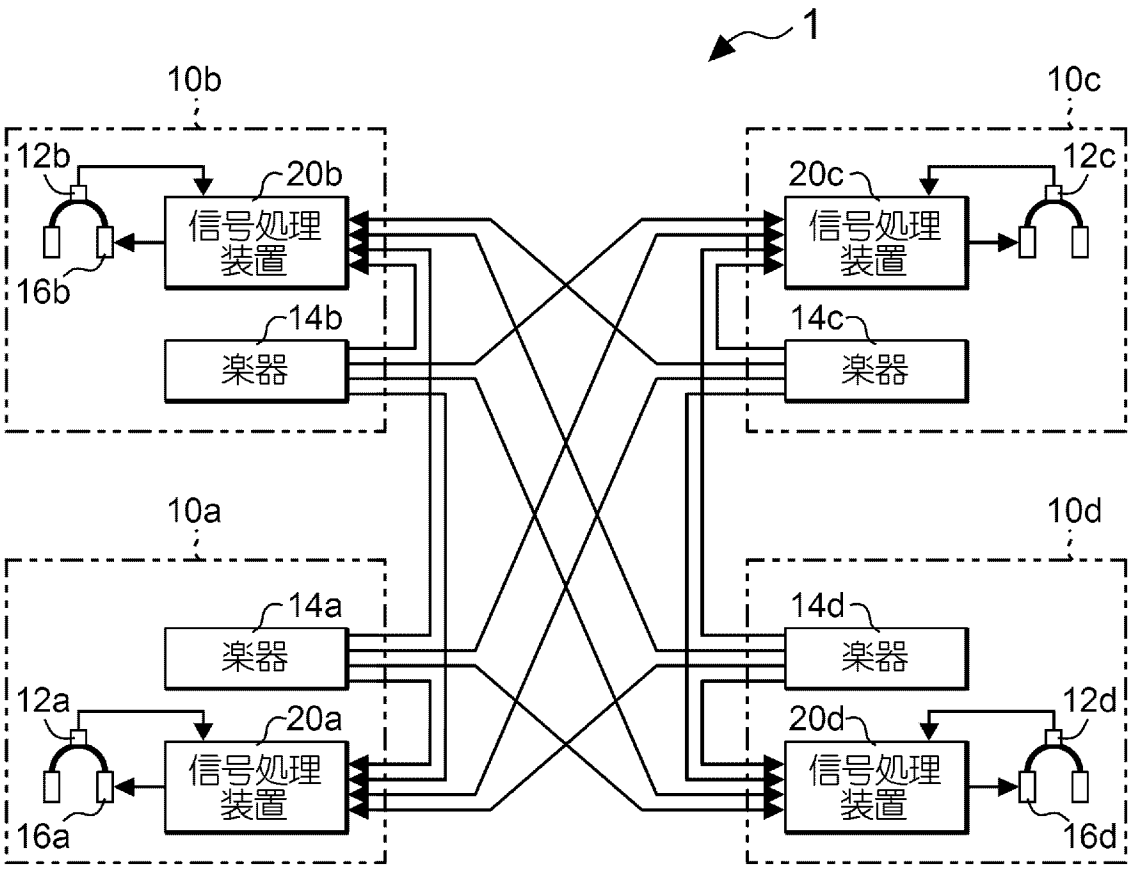
[図10]


1
10b
16b
14b
16c
10c
14c
20
信号処理装置
13
10a
16a
14a
16d
10d
14d
収音装置

[図11]


20
13
217
210
200
入力部
制御部
パラメータ
発生部
220
230a
14a
16a
230b
14b
16b
230c
14c
16c
230d
14d
16d

[図12]


1
10b
10c
12b
20b
信号処理装置
16b
14b
楽器
20c
信号処理装置
12c
14c
楽器
10a
10d
14a
楽器
12a
20a
信号処理装置
16a
14d
楽器
20d
信号処理装置
12d
16d

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/087890

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04S1/00(2006.01)i, *H04R1/10*(2006.01)i, *H04R3/00*(2006.01)i, *H04R5/033*(2006.01)i, *H04S7/00*(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)
H04S1/00, H04R1/10, H04R3/00, H04R5/033, H04S7/00

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
X Y	JP 2004-88608 A (Yamaha Corp.), 18 March 2004 (18.03.2004), paragraphs [0001] to [0050]; fig. 1 to 18 (Family: none)	1,5-6 2-4
Y A	JP 2011-97268 A (Sony Corp.), 12 May 2011 (12.05.2011), paragraph [0030]; fig. 1 & US 2011/0096939 A1 paragraph [0040] & CN 102056036 A	2 1,3-6
Y A	JP 2005-295181 A (Victor Company of Japan, Ltd.), 20 October 2005 (20.10.2005), paragraphs [0021], [0074]; fig. 1, 3 (Family: none)	3-4 1-2,5-6

☐ 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 January 2017 (23.01.17)	07 February 2017 (07.02.17)

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

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０８７８９０

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04S1/00(2006.01)i, H04R1/10(2006.01)i, H04R3/00(2006.01)i, H04R5/033(2006.01)i, H04S7/00(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.　H04S1/00, H04R1/10, H04R3/00, H04R5/033, H04S7/00

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	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７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
X Y	JP 2004-88608 A（ヤマハ株式会社）2004.03.18, 段落[0001]-[0050],図1-図18（ファミリーなし）	1,5-6 2-4
Y A	JP 2011-97268 A（ソニー株式会社）2011.05.12, 段落[0030],図1 & US 2011/0096939 A1, 段落[0040] & CN 102056036 A	2 1,3-6
Y A	JP 2005-295181 A（日本ビクター株式会社）2005.10.20, 段落[0021],[0074],図1,図3（ファミリーなし）	3-4 1-2,5-6

☐　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
２３．０１．２０１７	０７．０２．２０１７

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　４５４５
菊池　充
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５８９